

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ**

**Біотехнологічний факультет**  
**Спеціальність 207 “Водні біоресурси та аквакультура”**  
**Другий (магістерський) рівень вищої освіти**

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедру водних  
біоресурсів та аквакультури

д. б. н., проф. \_\_\_\_\_ Роман НОВІЦЬКИЙ

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня магістр на тему:

**Обґрунтування мінливості морфометричних характеристик**

**судака звичайного *Sander lucioperca***

**Дніпровського водосховища**

Здобувач другого (магістерського)

рівня вищої освіти

\_\_\_\_\_ Микола ВАСИЛЬЧЕНКО

Керівниця дипломної роботи

к.с.-г. н., доцентка

\_\_\_\_\_ Анна ГОРЧАНОК

**Дніпро-2024**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Біотехнологічний факультет**  
**Кафедра водних біоресурсів та аквакультури**  
**Спеціальність 207 "Водні біоресурси та аквакультура"**

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Завідувач кафедри,  
д. б. н, проф. \_\_\_\_\_ Роман НОВІЦЬКИЙ  
" \_\_\_\_\_ " жовтня 2023 р.

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну дипломну роботу  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

**Миколи Володимировича Васильченка**  
(прізвище, ім'я, по батькові магістра)

на тему: **Обґрунтування мінливості морфометричних характеристик судака звичайного *Sander lucioperca* Дніпровського водосховища**

1. Затверджена наказом ректора університету від «22» січня 2024 р. № 47
2. Термін здачі здобувачем вищої освіти закінченої роботи до 12.02.2024р.
3. **Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:** кваліфікаційна робота викладена на 56 сторінках, містить 7 таблиць, проілюстрована 9 рисунками, складається з наступних розділів: анотація, вступ, огляду літератури, та власних досліджень з визначення морфометричних характеристик звичайного судака *Sander lucioperca* Дніпровського водосховища
4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належать розробці):** опрацювання літературних джерел (вітчизняних та зарубіжних) з даного питання; вивчення біології звичайного судака *Sander lucioperca*, висновки практичні рекомендації, список використаної літератури, який включає 44 джерел.
5. **Консультанти по роботі, з зазначенням розділів проекту, що стосуються**

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Матеріал і методика виконання роботи	к. с.-г. н., доцентка Анна ГОРЧАНОК		
Власні дослідження	к. с.-г. н., доцентка Анна ГОРЧАНОК		

6. Дата видачі завдання: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

Керівник \_\_\_\_\_ (підпис)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Визначення теми дипломної роботи. Отримання завдання.	Травень	виконав
2.	Пошук літературних джерел за темою кваліфікаційної магістерської роботи	Червень-липень 2023 р.	виконав
3.	Виконання теоретичної частини роботи: робота з зарубіжними і вітчизняними джерелами, опрацювання посилань	Червень-серпень 2023 р.	виконав
4.	Опрацювання власних результатів досліджень	Серпень-вересень 2023 р.	виконав
5.	Узагальнення результатів, підготовка розрахунків і текстової частини	Жовтень 2023 р.	виконав
6.	Підготовка чернетки дипломної роботи	Листопад 2023 р.	виконав
7.	Консультації щодо охорони праці та техніки безпеки	Грудень 2023 р.	виконав
8.	Робота з науковим керівником, опрацювання результатів досліджень, виправлення помилок	Січень-лютий 2024 р.	виконав
9.	Підготовка чистого варіанта дипломної роботи. Перевірка тексту на антиплагіат та оригінальність	Лютий 2024 р.	виконав
10.	Підготовка презентації. Передзахист дипломної роботи на кафедрі	Лютий 2024 р.	виконав
	Захист дипломної роботи	Лютий 2024 р.	виконав

Здобувач \_\_\_\_\_ Микола ВАСИЛЬЧЕНКО

Керівниця дипломної роботи  
к. с.-г. н., доцентка \_\_\_\_\_ Анна ГОРЧАНОК

## АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня магістр  
здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти  
біотехнологічного факультету заочної форми навчання ОПП “Водні  
біоресурси та аквакультура” за спеціальністю 207 “Водні біоресурси та  
аквакультура” групи МГВБА3-22

на тему: **Обґрунтування мінливості морфометричних  
характеристик судака звичайного *Sander luciperca*  
Дніпровського водосховища**

Досліджено видовий склад іхтіофауни та визначено морфометричні  
характеристики звичайного судака *Sander luciperca* Дніпровського  
водосховища в межах Дніпропетровської області.

Використано різноманітні теоретичних та емпіричних методів, щоб  
ознайомитися, зібрати, обробити, та проаналізувати інформацію з різних  
джерел, в тому числі від управління державного агентства рибного  
господарства у Дніпропетровській області.

Встановлено, що іхтіофауна водосховища має певний видовий склад,  
який був об’єктом уваги під час моніторингу. Деякі види риб відзначаються  
особливою активністю або відмінностями у своєму розподілі в зоні  
дослідження.

Зроблено висновок, про важливі аспекти стану іхтіофауни в  
Дніпропетровському водосховищі, що може мати значущий вплив на  
екосистему водоймища та сприяти раціональному управлінню рибними  
ресурсами в даному регіоні.

Одержані результати можуть бути використані при розробці  
ефективних стратегій управління рибним господарством, а також в  
подальших дослідженнях в галузі охорони біорізноманіття та природних  
водних ресурсів.

Кваліфікаційна робота магістра містить 56 сторінок, 7 таблиць, 9  
рисунок, список літературних джерел із 44 використаних найменувань.

## ЗМІСТ

ВСТУП	5
1.1. Актуальність теми	6
1.2. <b>Мета і завдання роботи</b>	7
<b>РОЗДІЛ 2</b>	8
<b>ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	
2.1 Передумови формування каскаду Дніпровських водосховищ	8
2.2 Наукові аспекти рибпромислової експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду	10
2.3 Природний ареал судака <i>Sander lucioperca</i> (L.) та його поширення у водоймах Дніпровського водосховища	18
<b>РОЗДІЛ 3</b>	
<b>МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ</b>	22
<b>РОЗДІЛ 4</b>	
<b>ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>	24
4.1 Гідроекологічна характеристика басейну Дніпровського водосховища	24
4.2 Аналіз гідробіологічних показників Дніпровського водосховища	28
4.3 Дослідження видового складу іхтіофауни Дніпровського водосховища	36
4.4 Морфометричний аналіз судака звичайного Дніпровського водосховища	37
4.5 Статевий диморфізм судака	40
4.6 Вікова мінливість судака	45
<b>ВИСНОВКИ</b>	49
<b>ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ</b>	51
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	52

## ВСТУП

Водні території суші, окрім неперевершених природних ландшафтів, прикрашених унікальною красою та обдарованих цілющими властивостями, володіють важливими екологічними та економічними функціями [9, 13, 26]. Зазначені акваторичні екосистеми виступають значущим ресурсом в контексті харчової безпеки, виробництва електроенергії та надання доступу до прісної води. Це різноманітне призначення водойм обумовлює постійний вплив господарської діяльності людини на ці екосистеми [29, 30].

На тлі прогресуючого розвитку промисловості та сільського господарства, зростання водоспоживання в різних галузях господарства призводить до надмірного використання прісних водоводів, що стає особливо актуальним у регіонах з обмеженим природним водозабезпеченням.

Річки, як ключові джерела органічних речовин, визначаючих рибопродуктивність водойм, відіграють важливу роль у відновленні рибних ресурсів. Однак перерозподіл річкового стоку в часі та просторі може порушувати умови життя та розмноження риби, впливаючи на гідрологічні, термічні, гідрохімічні та гідробіологічні режими, а також обумовлюючи умови міграції, розмноження і живлення риб [10, 11].

Зумовлюють погіршення запасів риби внутрішніх водойм різноманітні чинники, такі як скид неочищених або недостатньо очищених стічних вод, іригація, лісосплав, водний транспорт та інші галузі економіки. Також вагомий внесок у погіршення біологічного стану водойм роблять недбале ведення риболовлі та браконьєрство [25, 40].

Деякі негативні наслідки можуть бути подолані чи пом'якшені завдяки впровадженню водогосподарських, рибогосподарських та інших заходів, які систематично враховують нові умови географічного середовища, спричинені перетвореннями в режимі річок.

Проведене дослідження сучасного стану іхтіофауни Дніпровського водосховища націлене на забезпечення ефективної рибогосподарської

експлуатації, при цьому враховуючи його значуще використання в різноманітних галузях господарства та рекреації.

Одержані результати дослідження визначають стратегічні підходи до управління рибними ресурсами водосховища, зокрема шляхом вдосконалення методів рибогосподарського управління та розробки ефективних заходів щодо відновлення та підтримання біорізноманіття водних екосистем.

## **1.1 Актуальність теми**

Територія України багата на різноманітні водоймища. З півдня омивають Азовське та Чорне моря. На території країни протікає двадцять три тисячі великих річки загальною довжиною майже 170 тис. км, озер 20 тис. та 6 водосховищ.

У перші роки існування Дніпровського водосховища були проведені широкомасштабні рибоводно-меліоративні заходи: проведена інтродукція вищих ракоподібних (мізид і гаммарид), рослиноїдних риб (білий і строкатий товстолобик, білий амур), буффало (великоротий і малоротий), їжак по 20-25 тис. гнізд). У пізніший час (90-ті роки ХХ століття) у водосховищі щороку випускалася молодь осетрових (стерлядь, севрюга, осетр).

Значна частина заходів дала позитивний ефект: відбулася натуралізація вищих ракоподібних, ефективність природного відтворення цінних видів риб (сазан, лящ, судак) давала можливість підтримувати їхню чисельність на високому рівні, більше 70 % промислових уловів припадала на частку рослиноїдних риб.

Іхтіоценоз, що склався, не оптимальний, біологічні ресурси природної кормової бази водойми використовуються не в повному обсязі і губляться в загальному кругообігу водойми. При зростаючій ролі в іхтіоценозі малоцінних видів риб, особливу увагу слід приділити хижій іхтіофауні, яка обмежує зростання запасів малоцінних риб.

У Дніпровському водосховищі до комплексу хижої іхтіофауни входять судак, берш, щука, сом, жерех, окунь. Факультативним хижаком є чехонь. Найціннішим промисловим видом є судак.

У літературі є деякі відомості про харчування, темп росту судака, умови відтворення, але в цілому біологія цього виду в Дніпровському водосховищі вивчена недостатньо.

Немає відомостей щодо чисельності та запасів, екології розмноження, особливостей зростання, плодючості, якісного та кількісного складу їжі судака Краснодарського водосховища. Щодо морфологічної характеристики судака Дніпровському водосховища, вивчення цих питань на сучасному етапі є актуальним, має наукове та практичне значення.

## **1.2 Мета і завдання роботи**

*Метою роботи було:* обґрунтувати морфологічні особливості судака звичайного *Sander luciperca* та визначити його роль в екосистемі Дніпровського водосховища.

*Для досягнення поставленої мети було вирішити такі завдання:*

1. Дати загальну характеристику Дніпровському водосховищу;
2. Дослідити видовий склад іхтіофауни Дніпровського водосховища
3. Вивчити морфометричний аналіз судака звичайного Дніпровського водосховища;
4. Визначити роль судака у екосистемі Дніпровського водосховища.
5. Дослідити статевий диморфізм і вікову мінливість звичайного судака;

*Предметом дослідження:* морфологічні особливості судака звичайного *Sander luciperca* в екосистемі Дніпровського водосховища.

*Об'єктом дослідження* були особини судака звичайного *Sander luciperca*, Дніпровське водосховище.

## РОЗДІЛ 2

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 2.1 Передумови формування каскаду Дніпровських водосховищ

Рибогосподарське використання дніпровських водосховищ розпочалося в ранні періоди їх існування. Однак формування іхтіофауни відбувалося в основному спонтанно за рахунок видів, що мешкали в Дніпрі в зоні затоплення, на тлі фундаментальних змін водних екосистем. Умови природного заселення водойм сприяють переважанню малоцінних і сміттєвих видів риб у формуванні іхтіомаси [1, 9, 20, 23]. Для забезпечення численних поколінь промислових видів риб необхідне проведення спрямованих заходів з формування іхтіофауни.

Практика довела, що вчасне та ефективне застосування рибоводних заходів, таких як заселення плідників та молоді цінних промислових видів риб, сприяє збільшенню чисельності та прискоренню наростання промислового запасу цінних видів риб у водосховищах. Проте, при створенні дніпровських водосховищ не враховувалося всіх цих аспектів, тому формування промислового запасу відбувалося відповідно до напрямку суцесійних процесів в іхтіоценозах, а людський вплив, головним чином, мав негативні наслідки (несприятливий рівневий режим, викид забруднюючих речовин, попадання молоді риби до водозаборів, неефективне вилучення тощо) [27].

За умов сучасного інтенсивного використання природних ресурсів природне відтворення не завжди може компенсувати зменшення чисельності риби, тому важливо зробити цей процес регульованим через наукове обґрунтування та впровадження відповідних заходів.

Умовні заходи, які виробляються для дніпровських водосховищ, можна класифікувати на дві основні категорії: організаційні (регуляторні) та рибоводно-меліоративні [24].



Організаційні заходи включають в себе встановлення конкретних вимог, обмежень та заборон з метою забезпечення оптимального навантаження на рибні ресурси та уникнення їхнього виснаження.

До цієї категорії входять різні аспекти, такі як встановлення заборонних періодів та районів, визначення припустимих обсягів використання риби та інших водних живих ресурсів, а також регламентація якісних та кількісних параметрів промислового зусилля.

Щодо рибоводно-меліоративних заходів, то їхній основний метою є покращення умов для нересту та нагулу молоді, а також формування видового складу іхтіофауни, що забезпечить максимально ефективне використання кормових ресурсів [2, 31, 32].

Зокрема, до таких заходів належить штучне відтворення рибних запасів, особливо важливе внутрішніх водоймах, де воно базується переважно на вселенні далекосхідних рослиноїдних риб (ДРР). Початок цього процесу налічується середині 70-х років минулого століття, і за цей період було успішно вселено приблизно 150 мільйонів екземплярів дволітньої молоді, що призвело до загального вилову на рівні 32 тисячі тонн.

З 1996 року відзначається помітне зниження уловів ДРР, особливо на Каховському водосховищі, де вилов зменшився у 2,5 рази [42].

На сучасному етапі улови ДРР дещо зросли, але не досягли рівня попередніх років (1991–1996), і зниження цього показника стало стійким за останнє десятиріччя. У період 2001–2004 років вилов ДРР не перевищував 490 тонн, при цьому обсяги зариблення поколінь, які експлуатувалися промисловістю у 2002–2006 роках, залишалися на рівні 4,1–6,9 мільйонів екземплярів щорічно, що відповідає показникам 1984–1990 років [29, 30].

Несприятливий стан уловів рослиноїдних риб у водосховищах за останні роки висвітлює значущість розглядання вселення цих видів як найважливішого засобу для поліпшення умов формування промислової рибопродукції.

## 2.2 Наукові аспекти рибпромислової експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду

На сучасний момент стан аборигенної іхтіофауни дніпровських водосховищ потребує проведення комплексу заходів з поліпшення умов відтворення. Проведення цих заходів передбачає два стратегічні напрями: зариблення молоддю та встановлення штучних нерестовищ [31, 32].

Перший напрям є більш доцільним для стенобіонтних видів, кількість плідників яких у водосховищах виявляється невеликою, тому розміри зариблення будуть в масштабах, порівнянних із чисельністю природного поповнення їхніх промислових стад. Для дніпровських водосховищ до цієї категорії відносяться такі види, як щука, сазан, сом, лин. Щодо видів з високою чисельністю плідників, таких як лящ, плітка, судак, доцільніше буде спрямовувати зусилля на поліпшення абіотичних умов для їхнього нересту [18, 21, 32].

Сировинна база промислового рибальства на дніпровських водосховищах, протягом усього їх існування, за винятком періоду між 1985 і 1995 роками, формувалась переважно за рахунок природного відтворення. Зазначений період відзначився переважанням фітофільних еврибіонтних видів, які відносяться до понто-каспійського та бореального рівнинного фауністичних комплексів, таких як лящ, плітка, судак і щука, у формуванні іхтіофауни [3, 4, 41, 43, 44].

Структурні та функціональні показники іхтіофауни значною мірою піддавалися впливу умов водної екосистеми. В разі зміни цих умов, зокрема через сукцесію, спостерігаються закономірні зміни у видовому складі та чисельності рибного населення даного водоймища.

Для Дніпровського водосховища властива ситуація з недостатньою площею мілководних ділянок, що призводить до можливості виникнення дефіциту нерестовищ через високу чисельність плідників і низькі рівні води у період нересту. Це призвело до значного погіршення умов нересту

фітофільних видів риби у порівнянні з початковими роками існування водосховища [24].

Найбільш ілюстративним прикладом в цьому контексті є щука, яка обирає місця для нересту біля самого урізу води. Протягом перших трьох років після заповнення всіх дніпровських водосховищ промислової вилов щуки різко зростає: на Київському водосховищі вона становила 28–35 % у вилові частикових видів риби, на Канівському – 25–27 %, на Кременчуцькому – 49–55 %, на Дніпродзержинському – 13–15 %, на Каховському водосховищі – 29–38 % [3, 4, 35].

В той же час, значний вилов щуки (не менше 10 % у загальному вилові частикових видів риби) відзначався на Київському водосховищі протягом 15 років рибпромислової експлуатації, на Канівському – 8, Кременчуцькому – 5, Дніпродзержинському – 22, тоді як на Каховському – лише 5 років. Проходячи 15-річний період існування водосховища, частка щуки в уловах на Кременчуцькому водосховищі скоротилася до 3,6 %, тоді як на Каховському вона знизилася до всього 0,3 % [13].

Сучасне наукове обґрунтування інтенсивності рибальства переважно базується на двох основних моделях: продуктивності [3, 4, 12] і врожайності [5, 6, 8].

Обидві моделі передбачають, що рибальське зусилля залишається сталим на рівні, необхідному для досягнення максимальної рибопродукції конкретного водоймища, а вилов риби є результатом взаємодії двох основних факторів: чисельності та видового складу промислових стад риби і обсягу промислового зусилля (кількості виставлених сіток тощо).

На практиці, однак, різноманітні економічні, адміністративні та інші обмежувальні фактори грають значущу роль.

Згідно з дослідженнями зарубіжних вчених, промислове рибальство переважно пов'язане з економічними факторами: риболовне зусилля збільшується, коли рибальство прибуткове, і зменшується, коли відбувається

зниження чисельності рибних стад і витрати на добування риби перевищують можливості її вилову [7, 8, 12, 37].

Щодо дніпровських водосховищ, використання економічних критеріїв у моделях важко реалізувати через нестабільну економічну ситуацію в країні на сьогодні. Зміни в організації рибної промисловості, найбільшим чином, залежать від поточного складу уловів та кон'юнктури ринку, і вони мають стохастичний характер.

Динаміку промислових уловів на каскаді дніпровських водосховищ можна умовно розділити на кілька етапів [16, 17, 19, 44].

Перший етап, який відзначається поступовим зростанням іхтіомаси фітофільних видів, припадає після заповнення на 8,5–11 років. Склад видів, що домінували на різних водосховищах, виявив свої особливості.

Наприклад, на Київському водосховищі преобладали щука, плітка та плоскирка; на Кременчуцькому – лящ; на Дніпродзержинському – тюлька; на Каховському – лящ та судак. Через 20,5–25,5 років після створення каскаду водосховищ відбулося значне збільшення чисельності плітки, і на початку 1980-х років цей вид вже став основним промисловим. У цей період спостерігався другий пік вилову на каскаді, який досяг свого максимуму в 1989 р. (25,2 тис. т).

Середньорічний вилов риби на каскаді дніпровських водосховищ, за останні 10 років, стабілізувався на рівні 8,5–9,5 тис. т, з невеликими міжрічними флуктуаціями. Це трошки більше, ніж за період 1995–1999 років, коли вилов риби становив 7,9 тис. т, проте менше, ніж у 1991–1995 роках – 11,4 тис. т. У період від 1995 до 2019 року основними видами уловів на водосховищах були плітка, лящ, товстолоби та плоскирка. Річні улови основних видів за останні 3 роки стабілізувались на рівні 2,35–2,75 тис. т для плітки і 2–2,1 тис. т для ляща [39, 40].

Однак варто зауважити чітку тенденцію до підвищення ступеня освоєння загальних лімітів на вилов частикових риб.

Наприклад, у 2016 р. використано 48,6 % ліміту, у 2017 р. – 52,3 %, у 2018 р. – 59 %, у 2019 р. – 75,5 %. Треба враховувати, що дані промислової статистики недостовірно відображають реальне вилучення риби з водойм, особливо враховуючи, що частина улову цінних видів риби, таких як судак, щука, сом, сазан, товстолобик, не відображається в промисловій статистиці. Наприклад, річний вилов сома у Кременчуцькому водосховищі протягом останніх 3 років не перевищував 2 тонни [38, 40].

З урахуванням того, що співвідношення улову ляща та сома крупновічковими сітками на промислі повинно залишатися сталим, розрахункове вилучення сома у цей період було на рівні 19 тонн. Також слід враховувати, що частина улову ляща також, мабуть, не враховується промисловою статистикою, що може збільшити цей показник ще більше [38].

Для сазана Кременчуцького водосховища розрахункове вилучення складає 37,5 тонн (в порівнянні з 11,7 тоннами, які вказані в офіційній статистиці).

У випадку Каховського водосховища розрахунковий вилов судака відносно сріблястого карася перевищує фактичний на більше, ніж у три рази [8]. Основний улов, що становить понад 50 %, забезпечується за рахунок Кременчуцького водосховища, промислова рибопроductивність якого в середньому за період 2001-2019 років складала 20,5 кг/га [14].

Співвідношення рибопроductивності інших водосховищ не перевищує 10 кг/га, і найнижчий її показник за розглянутий період відзначений для Канівського водосховища – 6,5 кг/га. Як і в минулі роки, домінуючу роль у формуванні промислової рибопроductивності дніпровських водосховищ у 2004–2019 роках відіграла плітка, улов якої становив 30–33% загального.

Найбільше кількості плітки вилучається в Кременчуцькому водосховищі – до 65 % від усього улову по каскаду водосховищ. Роста значення ляща у видовому складі промислових уловів, з 10 % (1986–2010) до 29 % (2011–2019) [13].

Показники, які вказують на стан поповнення та експлуатації основних промислових видів риби дніпровських водосховищ, за останні роки характеризуються відносною нестабільністю.

Так, загальна смертність ляща в період 2003–2019 років змінювалась у межах 33–47 %, плітки – 32–50 %, судака – 40–55 %. Максимальний показник природної смертності для ляща склав 31,9 % (Київське водосховище, 2019 р.), однак у середньому він не перевищував 20–25 %; для плітки максимальний показник становив 28,8 % (Дніпродзержинське водосховище, 2018 р.), і в середньому – 20–25 %.

Важливим аспектом регулювання якісних характеристик промислового вилову на дніпровських водосховищах є необхідність зменшення елімінації молодших та середніх вікових груп основних промислових видів риби, зокрема ляща та плітки. У випадку останньої, цю проблему частково можна вирішити, обмеживши використання сіток із розміром вічка 30–36 мм, оскільки такі сітки в основному захоплюють рибу, розміри якої відносно невеликі за лінійними розмірами. Проте, для ляща, цей захід повинен супроводжуватися заборонаю сіток із розміром вічка 70–75 мм [38].

Аналіз впровадження цього обмеження на Каховському водосховищі показав низьку ефективність цього заходу, особливо у випадку поповнення стада численними поколіннями. Фактичний вилов сіток із розміром вічка 75 мм за масою був нижче, ніж вилов сіток із розміром вічка 70 мм в 1,5–2 рази, що свідчить про очевидну неефективність цього обмеження, незважаючи на введену заборону в 2019 році.

Ресурсна база промислу на дніпровських водосховищах, подібно до інших водойм подібного типу [9, 21, 23, 27, 40], формується в результаті трансформації органічних речовин автохтонного походження, що виникає внаслідок події продукційних процесів у водних екосистемах.

Переважає більшість промислово-цінних видів риби є консументами другого та третього порядку, а присутність хижаків у загальній іхтіомасі

виявляється досить невеликою, охоплюючи від 1 % (Дніпродзержинське водосховище) до 17,2 % (Канівське водосховище).

Риби-бентофаги визначають домінуюче положення як за чисельністю, так і за іхтіомасою серед промислових видів. Розрахунки за період 2004–2019 років вказують, що ці риби щорічно споживають в середньому 16,7 % річної продукції зообентосу, і це є досить значущим показником, коливаючись від 9,7 % на Дніпродзержинському водосховищі до 24,4 % на Кременчуцькому водосховищі. Також інтенсивно використовується зоопланктон, становлячи у середньому 17,8 % річної продукції. Основним чинником у цьому виявляється тюлька, яка в умовах недостатнього промислового навантаження може значно збільшити свою чисельність.

Споживання автотрофів, зокрема фітопланктону, характеризується досить низьким рівнем, становлячи всього лише 4,8 % від продукції. Це пояснюється відсутністю прямих споживачів фітопланктону серед аборигенної іхтіофауни та обмеженими масштабами вселення білого товстолоба [12, 19, 40].

Отже, раціональне використання біопродукційних резервів дніпровських водосховищ передбачає, передусім, збільшення чисельності консументів першого порядку.

Крім того, необхідно здійснювати перерозподіл трофічного пресу на зоопланктонні угруповання з метою зменшення чисельності тюльки, що можна досягти інтенсифікацією її вилову.

На даний момент в більшості дніпровських водосховищ вже сформовані певні резерви ресурсної бази, однак ці резерви використовуються промисловістю недостатньо раціонально чи залишаються невикористаними [18, 21].

Зокрема, це стосується тюльки, на яку припадає до 20 % від затверджених лімітів, але вилов її на каскаді залишається низьким (15–20 % ліміту в окремі роки). Падіння уловів тюльки, безсумнівно, пов'язане зі зменшенням інтенсивності її промислового вилову.

Зазначене вище підкреслює важливість порівняння двох факторів, а саме їхні маси промислових стад та інтенсивності промислу, для з'ясування їхнього відносного внеску у формування промислової рибопродуктивності [12, 13, 40].

Для цього використано показник кореляції уловів на різних водосховищах протягом усього періоду експлуатації, розділеного на два етапи – до та після 1980 року, щоб визначити вплив другого підвищення уловів на каскаді на ці параметри (табл. 1).

Таблиця 1

**Кореляційні зв'язки промислових уловів на Дніпровських водосховищах**

Водосховище	Київське	Канівське	Кременчуцьке	Дніпродзержинське	Запоріжське
до 1980 р.					
Кременчуцьке	0,40	–	–	–	–
Дніпродзержинське	0,40	–	0,67	–	–
Запоріжське	0,185	–	0,017	0,60	–
Каховське	-0,131	–	0,76	0,43	0,07
1980 – 2020 р.					
Канівське	0,87	–	–	–	–
Кременчуцьке	0,84	0,84	–	–	–
Дніпродзержинське	0,83	0,84	0,84	–	–
Запоріжське	0,84	0,892	0,861	0,92	–
Каховське	0,891	0,850	0,880	0,900	0,870

Дані, представлені в таблиці 1, свідчать про тісний взаємозв'язок між виловом на різних водосховищах на певному етапі рибпромислової експлуатації. Збільшення або зменшення вилову на одному водосховищі взаємодіє з відповідними змінами у уловах на інших водоймах.



З біологічної точки зору, важко пояснити цей факт, оскільки видовий склад і умови існування іхтіофауни на окремих водосховищах різняться, а також відрізняються терміни їхньої експлуатації, що коливаються від 34 (Канівське водосховище) до 73 (Запорізьке водосховище).

Виникнення цього протиріччя може бути зумовлене дією двох груп факторів: внутрішньої природи, що включає стагнаційні процеси в екосистемах водосховищ, та зовнішньої природи, перш за все зміни в організації промислу.

З урахуванням значної різниці у термінах створення водосховищ нахиляємося до того, що вплив на величину промислових уловів здійснюється переважно не біологічними, а організаційними аспектами, зокрема, умовами та порядком здійснення промислу [27, 42].

Це підтверджується тим, що різке збільшення уловів за рахунок перших високоврожайних поколінь на інших водосховищах каскаду спостерігалось через 8–10 років після їх заповнення, тоді як на Канівському водосховищі, наймолодшому серед них, цей ефект спостерігався вже через 5 років після заповнення.

Отже, рибпромислова експлуатація дніпровських водосховищ вимагає базування на науково обґрунтованих принципах, що повинні враховувати як сучасний стан, так і прогностичні оцінки динаміки іхтіофауни.

Кінцевою метою наукових досліджень має бути розробка концепції сталої експлуатації великих рибогосподарських водойм України. З цією метою необхідно щорічно проводити моніторингові дослідження іхтіоценозів великих водосховищ України, вивчати найбільш характерні зміни на різних рівнях (популяційному, видовому, окремих організмів) та аналізувати показники, що характеризують рибпромислову експлуатацію.

Важливою задачею є розробка концептуальних основ створення єдиної системи запобігання виникненню екстремальних ситуацій на водосховищах, а також наукове забезпечення охорони рідкісних видів риб та збереження біорізноманіття.

Передовсім, основним механізмом регулювання промислового навантаження на дніпровських водосховищах є визначення квот на використання водних живих ресурсів.

Проте, значна проблема виникає при оцінці запасів промислових видів риб та встановленні лімітів на їх використання через невідповідність даних офіційної промислової статистики реальним обсягам вилову риби. Ця невідповідність обумовлена неякісним обліком, бартерними операціями, розповсюдженням браконьєрством, аматорським рибальством та іншими факторами. У таких обставинах контрольні відлови риби, проведені науковими організаціями, стають практично єдиним джерелом достовірної інформації. Ця інформація визначає як стан популяції основних видів риб, так і вплив промислу на них.

З метою регламентації антропогенного навантаження на водосховища розробляють та затверджують щорічні прогнози вилову водних живих ресурсів, «Режими рибогосподарської експлуатації» та біологічні обґрунтування, спрямовані на оптимізацію окремих аспектів промислу. Результати моніторингу іхтіофауни дніпровських водосховищ становлять основу для розробки нормативно-правових документів, що регулюють рибальство та забезпечують збереження біологічних ресурсів внутрішніх водойм.

### **2.3 Природний ареал судака *Sander lucioperca* (L.) та його поширення у водоймах Дніпровського водосховища**

Судак звичайний *Sander lucioperca* (L.) належить до загону окунеподібних Perciformes, сімейства окуневих Percidae та роду *Sander*. У літературі довгий час для цього виду використовували назви *Lucioperca* та *Stizostedion*. Дуже рідко в деяких статтях його називали *Sander* (Vasiliu, 1947; Vasiliu, Nicolau, 1947). В останні роки для судака знову почали вживати родову назву *Sander* (Богуцька, Комаха, 1997, 2004; Kottelat, 1997).

Під Sander, крім *Sander lucioperca* (L.) включає берша *Sander volgensis* (Gmelin) і морського судака *Sander marinus* (Cuvier) (Богуцька, Комаха, 2004). Географічно найпоширеніший судак звичайний.

Про це свідчить велика екологічна валентність його в порівнянні з іншими європейсько-азіатськими видами-бершем та морським судаком (Кудерський, 1966). У межах виду *Sander lucioperca* (L.) виділяються такі еколого-географічні форми: напівпрохідна, річкова, озерна та солонувато-водна (Кудерський, 1958).

Він охоплює майже всі великі водні екосистеми басейнів Балтійського, Чорного, Каспійського та Аральського морів. До середини ХХ століття його північний кордон доходив до полярного кола Швеції та Фінляндії (Pethon, 1989).

Після будівництва каналів, водосховищ та проведення рибних робіт ареал судака значно розширився. У Європі він інтродукований в Англії (р. Темза), у Франції (р. Рона), у Німеччині (р. Рейн), у Швеції (оз. Венерн) (Steinmann, 1948; Ньюман, 1959).

Звичайний судак – *Sander lucioperca* – це найцінніший об'єкт прісноводного рибальства. Він широко поширений у водоймах європейської частини країни, акліматизований у ряді сибірських водойм та озер Середньої Азії та Казахстану.

Найбільш численні та економічно цінні популяції судака на території нашої країни знаходяться в пониззі великих річок Азово-Чорноморського басейнів [5]. Тим не менш, останніми роками запаси судака в районах промислу зростають, і улови часто мають тенденцію до збільшення.

За способом життя розрізняють дві біологічні форми судака: житлову та напівпрохідну. Звичайний судак мешкає у річках та чистих озерах. В озерах та водосховищах він мешкає в пелагіалі, на різних глибинах, залежно від концентрацій об'єктів живлення, вмісту кисню та температури води. Оптимальна температура води для нагулу судака знаходиться в діапазоні 14–18 ° С, солоність не більше 12 ‰ [17]. Він уникає водойм з несприятливим

кисневим режимом (менше 5,1 мг/л) [16; 21].

Судак Азовського моря представлений напівпрохідною формою. У Азовському морі судак, переважно, зустрічається у зоні опріснених вод [1; 2]. Відзначається біологічна неоднорідність судака, залежно від басейну, де він живе [11]. За літературними даними, основна маса судака представлена рибами віком від 3,0 майже до 6 років. У той самий час найбільша частка у уловах належить дво- і трирічному судаку, те саме спостерігається у промисловій зоні узбережжя [10].

При цьому у промислових та аматорських уловах зустрічаються екземпляри з віком від 10 до 15 років. Що ж до морфологічних показників, всі вони вказують на відсутність значних відмінностей і підтверджують наявність єдиної популяції судака на акваторії Північного Каспію, за відносно стійких параметрів морської екосистеми моря [7].

Сучасні дослідження судака басейну водосховищ обмежуються даними про морфологію, динаміку нерестової міграції та охоплюють, як правило, річковий період його життя [15].

М'ясо судака вважається дієтичним продуктом – його мінімальна жирність. Дослідження судака свідчать, що харчова цінність дуже велика – вміст білків у ньому перевищує майже 18,2 %. Визначено у м'ясі судака є всі 20 амінокислот, 8 з яких незамінні (тобто не синтезуються організмом людини), а крім того, також міститься маса мінеральних речовин, необхідних людині (Фосфор, Калій, Йод, Молібден, Манган).

Дослідження морфологічних особливостей риб у порівняльному аспекті має велике як теоретичне, так і практичне значення.

Теоретично це дає можливість з'ясувати роль середовища та антропогенних факторів у процесі формоутворення. Практично – значення закономірностей формоутворення у риб, їх мінливості та пристосувань до умов середовища, помітно полегшить пошук шляхів, формування якісного складу їхтїофауни водойм [42].

Відомо, що форма тіла будь-якого виду відповідає його способу життя та відображає взаємовідносини організму з умовами навколишнього середовища, виробленими у процесі еволюції. Відмінності в умовах проживання, в способі життя сприяють появі численних форм видів. При цьому необхідно відзначити, що будь-який, окремо взятий організм має пристосувальні ознаки та властивості, що забезпечують йому можливість існувати і залишати потомство [22].

## РОЗДІЛ 3

### МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Під час формулювання кваліфікаційної магістерської роботи використані різні методи дослідження, включаючи теоретичні та емпіричні підходи. В рамках цих методів здійснювалось ознайомлення з інформацією, зібраною з інтернет-ресурсів, а також проводився, разом з іхтіологічним відділом Управління державного агентства меліорації та рибного господарства в Черкаській області, збір, обробка, аналіз та узагальнення наукових даних, які взято з різних джерел та літературних видань.

Детальніше, для отримання характеристики сучасного видового складу та стану іхтіофауни Дніпровського водосховища були використані інформаційні матеріали, предоставлені «Управлінням державного агентства рибного господарства у Дніпропетровській області».

Проведення обробки зібраного матеріалу реалізувалося відповідно до загальноприйнятих іхтіологічних методик, які були викладені в інструкціях провідних фахівців.

При аналізі морфобіологічних показників різних видів риб використовувалися дані видатних вчених, таких як Л. С. Берг, О. П. Маркевич, І. І. Короткий, А. І. Амброз та інші, які були представлені у «Фауні України в 40 томах».

У процесі досліджень проводився збір та обробка матеріалу на стаціонарних спостережних пунктах узбережжя Дніпра та в нерестово-виростних водоймах під час весняної (березень-червень) та осінньо-зимової (вересень-листопад).

Розмірно-ваговий та віковий склад звичайного судака, його ріст визначалися відповідно до загальноприйнятих в іхтіології методик [33, 34, 35, 36].

Усього біологічному аналізу було піддано 100 екземплярів судака. Дорослі особини риб піддавалися повному біологічному аналізу з

вимірюванням довжини, визначенням маси тіла, статі, стадії зрілості гонад, коефіцієнта вгодованості, також відбиралася луска і жорсткі промені грудних плавців для визначення віку риб [42].

Вік судака визначали, як за лускою, так і по спилах жорстких променів грудних плавців за допомогою бінокюляра МБС-10.

У роботі для аналізу були використані багаторічні іхтіологічні матеріали лабораторій напівпрохідних та річкових риб природного відтворення.

Гідробіологічні дослідження, що включали в себе кількісні та якісні показники різних груп гідробіонтів, проводилися відповідно до стандартних методик, що використовуються у гідробіологічних дослідженнях.



Рис. 1 Звичайний судак *Sander lucioperca*

Математична обробка отриманих результатів іхтіологічних матеріалів проводилася на персональних електронно-обчислювальних машинах (ПЕОМ) відповідно до загальноприйнятих статистичних методів за допомогою програмного пакета *Microsoft Excel*.

## РОЗДІЛ 4

### ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 4.1 Гідроекологічна характеристика басейну Дніпровського водосховища

Водний режим території визначається кліматичними, гідрогеологічними і гідрографічними особливостями і характеризується досить вираженою весняною повіннюю і низькою літньо-осінньо-зимовою межею, що часто порушується дощовими паводками.

Клімат території, що розглядається, значною мірою визначає її водний режим, помірно-континентальний з відносно холодною зимою і спекотним, переважно сухим влітку. Середня річна температура повітря дорівнює мінус 4,5 ° С на півночі області та плюс 5,5 ° С на півдні. Середня температура січня мінус 11 ° С, липня плюс 20°С. Абсолютний багаторічний мінімум температури повітря становить по області мінус 7...27 °С, а абсолютний максимум плюс 35...39 °С. Середня річна сума опадів коливається в межах 450–550 мм, проте трапляються значні відхилення в обидві сторони.

У західних районах області випадає опадів на 70–100 мм більше, ніж у східних районах. Максимум опадів посідає літо (180–200 мм), мінімум випадає у лютому (9–25 мм). Вегетаційний період триває 180–185 діб (Русяков В.І., 2012).

Промисловий лов риби не ведеться. Розвинений аматорський лов риби. Дніпровське водосховище передбачається і надалі використовуватиме аматорське рибальство. Необхідно врахувати, що в нерестовий період (травень-червень) і в період зимового льодоставу слід не допускати суттєвого зниження рівня водосховища (ниж за відмітку МНУ = 135.4 м БС) з метою уникнення загибелі ікри та риби. Навколоводна та водна рослинність залежить від якості води, температури, швидкісного режиму; невелика



швидкість течії Дніпровського водосховища сприяє розвитку водної рослинності. Насичення води понад 100 % киснем, прозорість 2–3 м.

У зоні постійного затоплення знаходиться територія, покрита водою за мінімального рівня води біля греблі гідровузла водосховища та мінімальних транзитних витрат за довжиною водосховища.

У зоні тимчасового затоплення знаходиться підзона щорічного затоплення, яка з'являється внаслідок регулювання режиму водосховища. Це територія, вкрита водою, у межах рівнів НПЕУ та МНУ. Кордоном підзони щорічного затоплення є лінія перетину водної поверхні водосховища з поверхнею землі при відмітці НПЕУ 136,7 м БС. Площа зони тимчасового затоплення дорівнює різниці площ дзеркала водоймища при НПЕУ 22,4 км<sup>2</sup> і за МНУ 17,2 км<sup>2</sup>, т. е. 4,7 км<sup>2</sup>.

Підзона екстремального (катастрофічного) затоплення – територія, що покривається водою при рівні греблі гідровузла на позначці ФПЕУ 139,8 м БС і при витратах половини від 0,1 до 1% забезпеченості.

Зону екстремального (катастрофічного) затоплення для Дніпровського водосховища визначено за умов пропуску розрахункової перевіркою витрати 0,1 % забезпеченості при відмітці води у водосховищі НПЕУ 136,7 м БС. При цьому максимальний рівень води у греблі досягне позначки ФПЕУ 139,8 м БС, а площа підзони екстремального затоплення дорівнює 14,9 км<sup>2</sup>.

Зони постійного та періодичного затоплення у нижньому б'єфі Дніпровського водосховища визначаються лише за відповідними скидними витратами гідровузла водосховища.

Незначна зміна мікроклімату в нижньому б'єфі пов'язана з постійним скиданням води з водосховища, температура якої практично не відрізняється від температури води в р. Дніпро.

Льодові явища на річці Дніпро починаються зазвичай у другій декаді листопада. Осіннього льодоходу, як правило, не буває. Льодостав настає зазвичай на початку грудня. Найбільша товщина льоду сягає початку березня. Основними джерелами забруднення поверхневих вод є підприємства

житлово-комунального господарства, загальна кількість стічних вод яких становить 80 %.



**Рис. 2 Дніпровське водосховище**

Гідрографічну мережу території утворюють постійно діючі річки, струмки і тимчасові водотоки, що діють тільки у весняні та літньо-осінні паводки. Річки відносно мілководні, звивисті з повільним та спокійним перебігом, швидкість течії рідко перевищує 0,5 м/с.

Основними притоками до Білгородського водосховища є р. Дніпро, Оріль, Самара, а також притоки Дніпра – Вовча, Мокра Сура, Базавлук, Інгулець з притокою р. Саксагань.

Розподіл у рік по сезонах року нерівномірно і залежить від водності року. Переважну роль харчуванні річок грають талі води, частку яких у період березень-квітень припадає близько 45 % річного стоку.

Згідно з характеристиками, площа майже 415 км<sup>2</sup> з об'ємом 3,5 км<sup>3</sup>, та довжиною водосховища майже до 129 км, шириною від 3,25 до 7 км, при чому глибина досягає від 8,25 до 62,5 метрів. Берегова лінія простягається на близько 556 км. Сезонне регулювання рівня води призводить до коливань на рівні 5,25 метрів (рис. 3).



Рис 3. Басейн Дніпровського водосховища

Якість водного середовища є основою життєдіяльності всіх організмів, що населяють водойми.

В даний час поверхневі прісноводні водоймища піддаються сильному антропогенному впливу за рахунок господарської діяльності людини.

Найчастіше вони використовуються як приймачі промислових, держпобутових та інших видів стоків. Іноді стічні води промислових підприємств, установ комунального господарства міст та селищ, сільгоспідприємств призводять до сильного забруднення водойм та їх деградації, аж до втрати ними рибогосподарського статусу.

Гідрохімічні показники води Дніпровського водосховища, що у Дніпропетровській області, наведено у таблиці 3.

Можна відзначити, що у період, що досліджується (2023 р.) на станції відбору проб концентрація фосфатів склала  $1,15 \text{ мг/дм}^3$ , що перевищило

рибогосподарську ГДК у 2,9 рази. Інші гідрохімічні показники відповідали рибогосподарським нормам або трохи перевищували їх.

Значення індексу забруднення води знаходилися в межах 1,05–1,78, що відповідає класу 3 «помірковано забруднені води».

Ця екологічна ситуація на Дніпровському водосховищі збереглася протягом усього періоду спостережень.

Таким чином, екологічна ситуація на Дніпровському водосховищі була стабільною. Індекс забруднення води водойми був на рівні класів 2 «чисті» – 3 «помірковано забруднені».

#### **4.2 Аналіз гідробіологічних показників Дніпровського водосховища**

Хімічний склад вод формується під впливом поверхневого та підземного стоку з водозбору. На динаміку кисню під час відкритої води основний вплив надає вітер та її вміст у % насичення в досліджуваних водоймах коливається від 70 до 100 %. Концентрація  $\text{CO}_2$  коливається від 0,69 до 5,91 мг/л на поверхні і від 1,41 до 11,95 мг/л біля дна.

Величина рН залежить від багатьох факторів: лужності, вмісту вуглекислого газу, гумусових речовин та інтенсивності біохімічних процесів. У водоймах, що вивчаються, цей показник змінюється від 5,78–6,42 до 5,75 (всі інші водойми). Низькі величини рН характерні для озер, закислених природним і антропогенним шляхом, а також для вод з високим вмістом гумусових речовин і низькою лужністю.

Для водних екосистем динаміка та структура зоопланктону та зообентосу є чутливим індикатором стану середовища, оскільки трансформація антропогенного впливу насамперед пов'язана з процесами, що відбуваються в товщі води та донної області. Отже, зоопланктон і зообентос першими висловлюють відгук зміну умов проживання, є важливим показником для моніторингу за якістю води та евтрофуванням озерних екосистем.



**Рис. 4 Дніпровське водосховище**

З метою забезпечення безпеки та якості продукції з водних біологічних ресурсів було проведено визначення токсичних елементів у тканинах риби (табл. 2).

**Таблиця 2**

**Вміст токсичних елементів у рибі з Дніпровського водосховища, 2023**

Об'єкт досліджень	Вид риб	Токсичні елементи, мг/кг			
		Свинець	Миш'як	Кадмій	Ртуть
Дніпровське водосховище	Звичайний Судак	0,0201	0,0134	0,0012	0,0381
Допустимі залишкові концентрації		1,0	1,0	0,2	0,3

Слід зазначити, що гідрохімічні показники води Дніпровського водосховища краще, перебували у межах рибогосподарських норм (таблиця 2).

Фітопланктон у Дніпровському водосховищі представлений досить широким спектром видової різноманітності. У його складі зустрічаються такі

групи водоростей: протоккові, діатомові, синьо-зелені, евгленові, пірофітові, золотисті, десмідієві, жовтозелені та вольвоксові водорості.

З синьо-зелених найчастіше зустрічалися представники родин *Anabaena*, *Oscillatoria*, *Anabaenopsis*, *Microcystis*, *Aphanizomenon*, *Coelosphaerium*, *Merismopedia*, *Amorphonostoc*;

із протоккоккових – р.р. *Oocystis*, *Crucigenia*, *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Kirchneriella*, *Coelastrum*, *Ankistrodesmus*, *Actinastrum*, *Didymocystis*, *Chlorococcum*, *Coenochloris*;

із діатомових – р.р. *Navicula*, *Amphora*, *Synedra*, *Fragilaria*, *Melosira*, *Pinnularia*, *Nitzschia*, *Asterionella*, *Tabellaria*, *Cyclotella*, *Diatoma*, *Stephanodiscus*;

із пірофітових – р.р. *Peridinium*, *Cryptomonas*;

із евгленових – р.р. *Trachelomonas*, *Euglena*;

із десмідієвих – р.р. *Closterium*, *Cosmarium*, *Spondylosium*;

із золотистих – р.р. *Mallomonas*, *Ochromonas*, *Synura*, *Chrysamoeba*, *Uroglenopsis*;

із вольвоксових – р.р. *Volvox*, *Eudorina*, *Pandorina*;

із жовтозелених – р.р. *Endochloridion*, *Botrydiopsis*.

У травні (2023 р.) середня біомаса фітопланктону склала 3,45 мг/л за чисельності 1,56 млн кл./л. У літній період відзначено збільшення біомаси водоростей, причому середнє значення біомаси дорівнювало 5,22 мг/л. За чисельністю у складі фітопланктону переважали протоккові, на їхню частку припадало до 70 % від загальної чисельності та до 15 % від загальної біомаси. Синьо-зелені становили від 0,6 до 3,50 мг/л (16,8–53,7 % від загальної біомаси). Отримані результати вказують, що кількісний розвиток фітопланктону у весняно-літній період не відрізнявся високими показниками.

Динаміка чисельності та біомаси фітопланктону відрізнялася: максимальні значення чисельності відзначені в літній період, біомаси –

восени, в основному за рахунок розвитку евгленових та синьо-зелених водоростей.

Отримані дані вказують на те, що кількісний розвиток фітопланктону не вирізнявся високими показниками: чисельність склала 2,21 млн кл./л, біомаса 7,51 мг/л.

Заростання вищою водною рослинністю становить понад 15 % від загальної акваторії водойми. Дрібноводна літораль водосховища значно заростає у літній період. За урізом води до глибини 1,1–2,1 м береги вкриті рогозом вузьким і широколистим, очеретом озерним, очеретом звичайним, елодеєю та роголісником зануреним.

Зоопланктонна спільнота характеризується низьким видовим розмаїттям. Навесні біомаса зоопланктону становила 3,9 г/м<sup>3</sup>. У складі зоопланктону домінували коловратки та становили 78,2 % від загальної біомаси. Перед Cladocera припадало 4,3 %, Copepoda – 17,5 %.

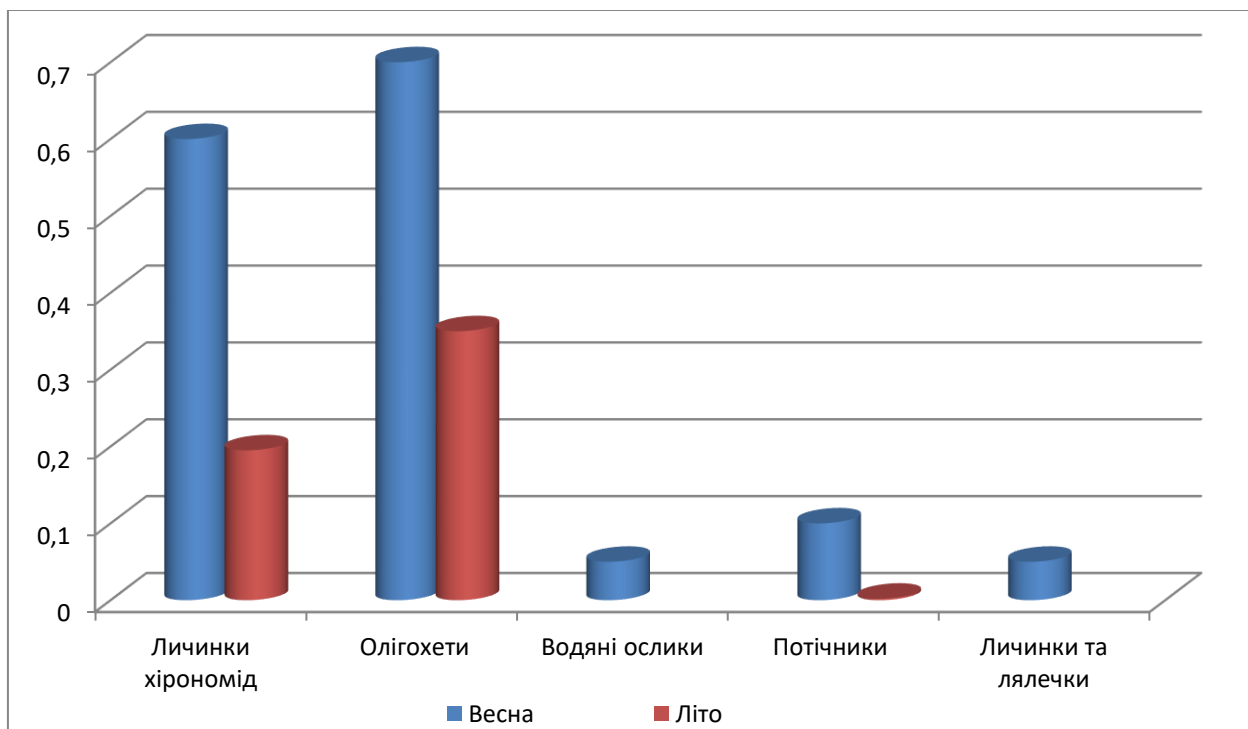


Рис. 5 Динаміка чисельності кормового бентосу тис.шт./м<sup>2</sup>

У літній період відмічено збільшення кількісних показників розвитку гіллястовусих рачків, їхня біомаса в цей період коливалася від 1,21 до 3,12 г/м<sup>3</sup>, при домінуванні *Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris* і *Diaphanosomabrachyurum*. З веслоногих ракоподібних відзначені в основному циклопи та науплії копеподит. Діаптомуси зустрічалися поодинокі.

Чисельність зоопланктонних організмів протягом вегетаційного періоду 2023 р. знижувалася від весни до осені по низхідній кривій, склавши в середньому водоймою 394,9 тис. екз./м<sup>3</sup>. Біомаса змінювалася від 3,2 г/м<sup>3</sup> до 3,9 г/м<sup>3</sup>, склавши загалом 3,6 г/м<sup>3</sup>.

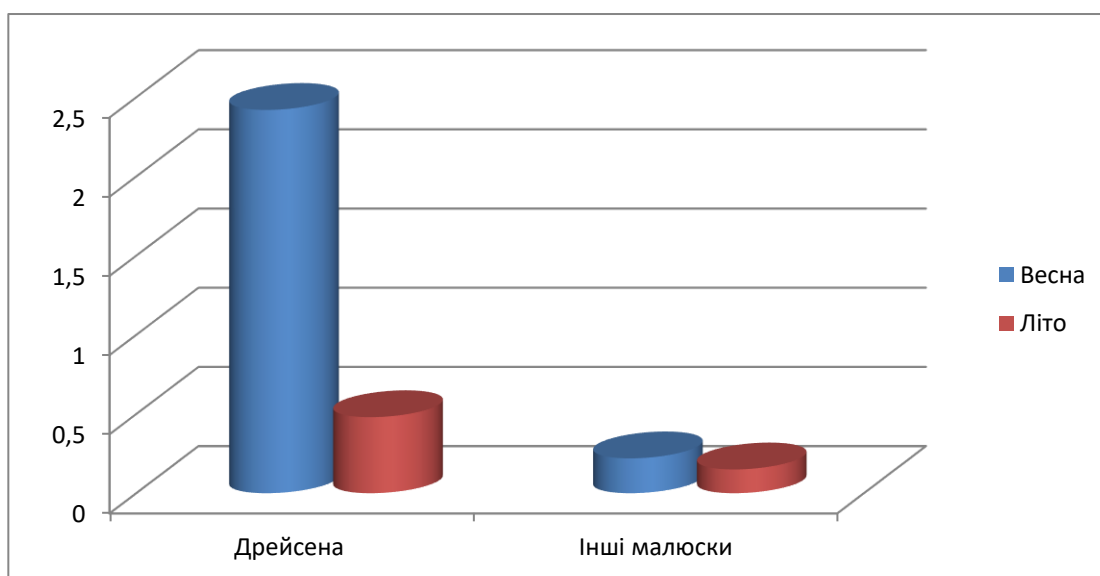


Рис. 6 Динаміка чисельності малюсків, тис. шт./м<sup>2</sup>

У складі зоопланктону навесні домінували коловратки, влітку – представники кладоцерно-копеподитного комплексу, восени в пробах зоопланктону зустрічалися переважно веслоногі ракоподібні (циклопи).

У планктоні було виявлено велігери, дрейсени. У червні їх чисельність станцій коливалася від 3,1 до 334,3 тис. екз./м<sup>3</sup>. У липні велігери відзначені на одиничних станціях, їх чисельність зменшилася до 19,9 тис. екз./м<sup>3</sup>.



У складі зообентосу нами виявлені личинки хірономід, олігохети, водяні ослики, струмки, личинки та лялечки комах, п'явки, червоногі молюски, двостулкові молюски, дрейсени.

Розвиток кормового для риб зообентосу (личинки хірономід, олігохети, водяні ослики, струмки, личинки та лялечки комах) не відрізнялося високими показниками, їхня біомаса коливалася від 0,82 до 6,68 г/м<sup>2</sup>.

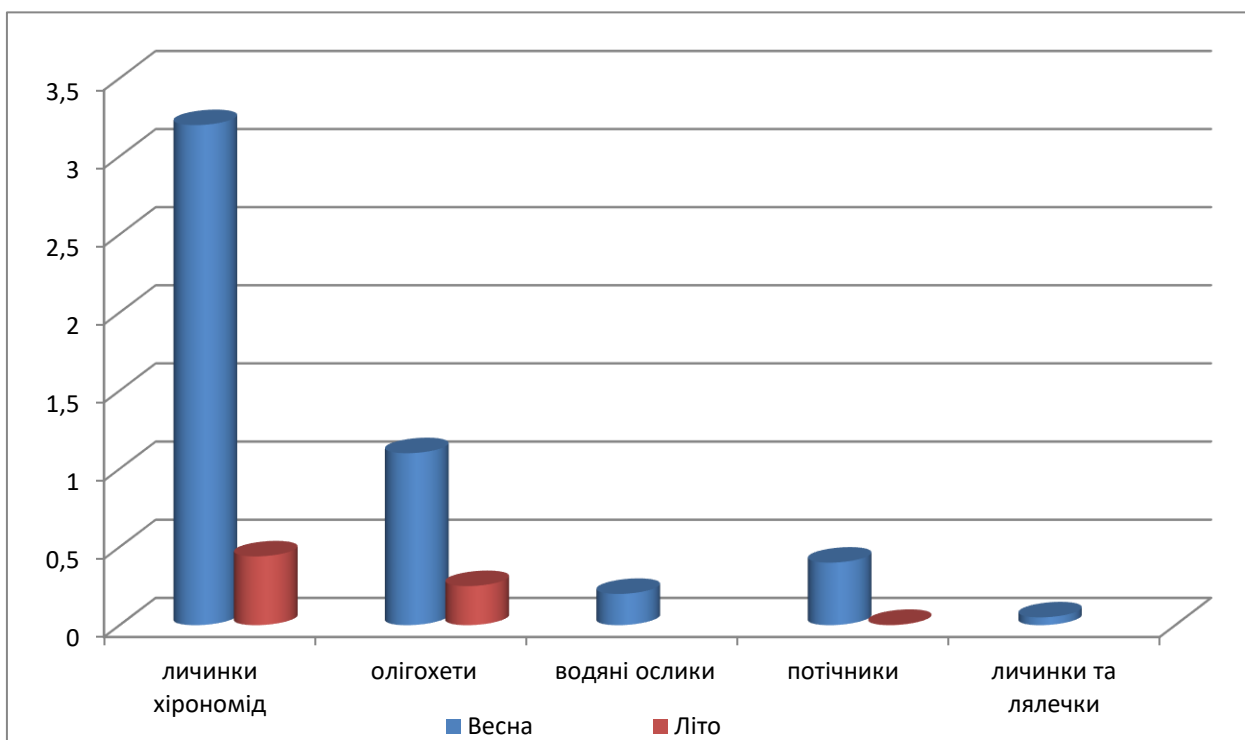


Рис. 7 – Динаміка біомаси кормового бентосу, г/м<sup>2</sup>

Біомаса жорсткого бентосу при домінуванні молюсків та дрейсени коливалася від 14,4 до 718,3 г/м<sup>2</sup>, склавши в середньому 325,6 г/м<sup>2</sup> (малюнки 7, 8). На окремих станціях біомаса дрейсени сягала 1522 г/м<sup>2</sup>.

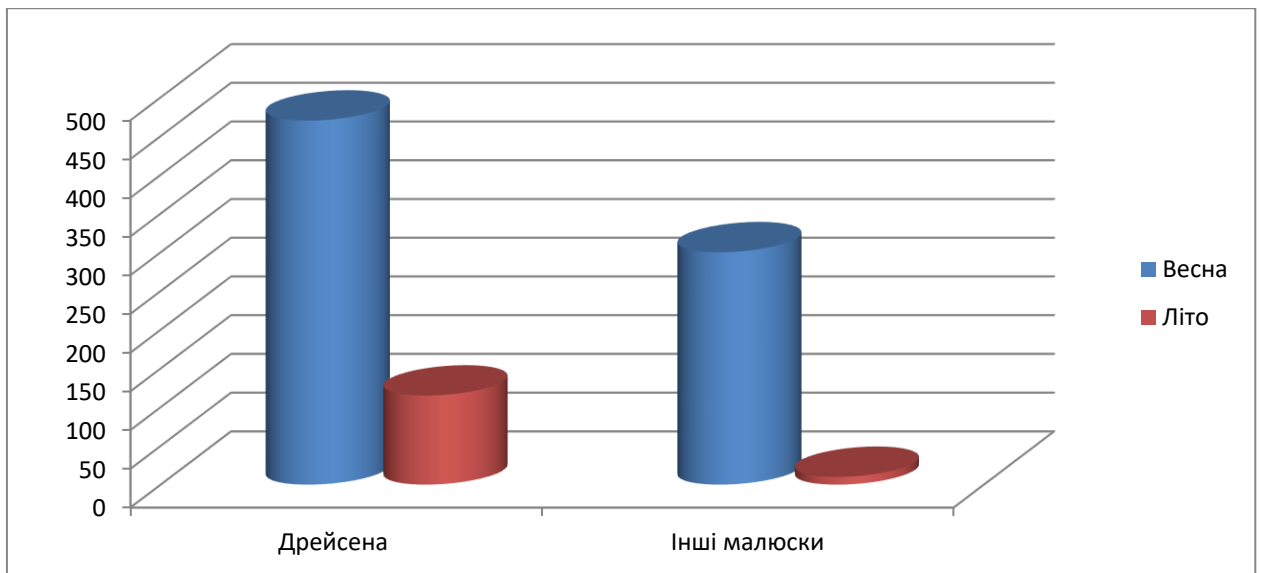


Рис. 8 Динаміка біомаси молюсків, г/м<sup>2</sup>

Отримані дані про розвиток організмів зоопланктону та зообентосу вказують на те, що забезпеченість кормом риб-зоофагів та бентофагів була задовільною.

Проведені нами дослідження показали, що найінтенсивнішим розвиток зоопланктону був у літній період.

Одним із центральних завдань продукційної біології є порівняння продуктивності біологічних систем. Продукційний процес у популяції – це приріст біомаси, який включає вагове зростання особин і збільшення числа зростаючих особин за рахунок розмноження. Для розрахунку потенційної продукції використовували Р/В коефіцієнти з літературних джерел (Заїка В.Є., 1972; Іванова М.Б., 1985).

Для визначення продуктивності та розробки біологічних основ раціональної експлуатації водосховищ було використано матеріал, зібраний у 2023 р. з гідробіології та іхтіології.

На підставі даних про біомасу, Р/В-коефіцієнтів, продукцію кормових організмів та ступеня виїдання їх рибою проведено орієнтовні розрахунки рибопродуктивності водосховищ (таблиця 3).

**Розрахунок рибної продукції по кормовій базі водосховищ**

Показник	Од. вимірювання	Дніпровське водосховище
Площа	га	41000
<b>Фітопланктон</b>		
Середня біомаса	г/м <sup>3</sup>	7,6
Продукція	кг/га	5869
Кормовий коефіцієнт		51
Рибопродуктивність	кг/га	13,1
<b>Зоопланктон</b>		
Середня біомаса	г/м <sup>3</sup>	3,7
Продукція	кг/га	758
Кормовий коефіцієнт		8,5
Рибопродуктивність	кг/га	67,2
<b>Зообентос</b>		
Середня біомаса	г/м <sup>3</sup>	1,8
Продукція	кг/га	98,6
Кормовий коефіцієнт		7
Рибопродуктивність	кг/га	9,8
<b>Молюски</b>		
Середня біомаса	г/м <sup>3</sup>	237,8
Продукція	кг/га	11462
Рибопродуктивність	кг/га	4,8
Загальна (розрахункова) рибопродуктивність	кг/га	94,9

За даними таблиці 3, що розрахунок потенційної рибопродуктивності показав, що продукція риб за рахунок фітопланктону – 13,1 кг/га; зоопланктону становить у Дніпровському водосховищі 67,2 кг/га; зообентосу відповідно: 9,8 кг/га.

Загальна (розрахункова) рибопродуктивність Дніпровського водосховища становила 94,9 кг/га.

Макрофіти та молюски є кормовою базою риб старших вікових категорій, розрахунок рибопродуктивності, він становив 4,8 кг/га.

Проведений аналіз отриманих даних показав, що для повнішого використання природної кормової бази та з метою підвищення рибопродуктивності водойм необхідно проводити зариблення.

#### 4.3 Дослідження видового складу іхтіофауни Дніпровського водосховища

Контрольні улови, що проводяться на Дніпровському водосховищі (2022–2023 рр.) показали, що іхтіофауна в досліджуваний період була представлена 5 сімействами.

Таблиця 4

##### Видовий склад іхтіофауни Дніпровського водосховища

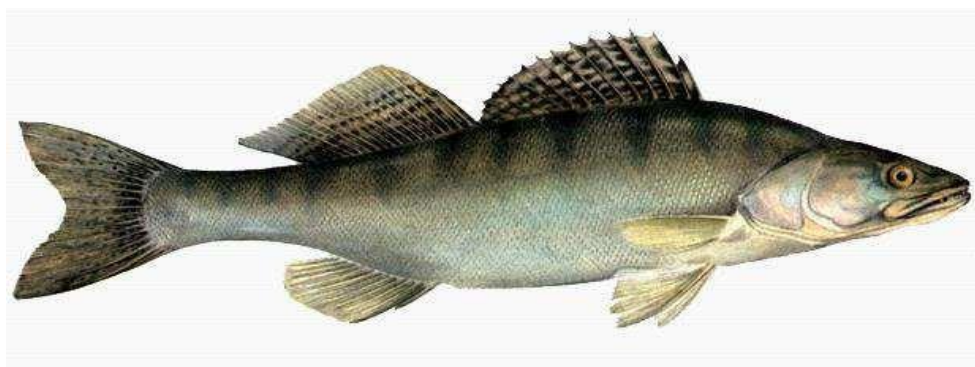
Видовий склад	Дніпровське водосховище
Білий амур – <i>Stenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	+
Білий товстолоб – <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	+
Гібрид товстолоба	+
Голавль – <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	+
Густер – <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	+
Єрш – <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	+
Золотий карась – <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	+
Красноперка – <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	+
Лещ – <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	+
Линь – <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	+
Окунь – <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)	+
Товстолобик – <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)	+
Плотва – <i>Rutilus rutilus</i> (Rafinesque, 1820)	+
Сазан – <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	+
Срібний карась – <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	+
Сом – <i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758)	+
Стерлядь – <i>Acipenser ruthenus</i> (Linnaeus, 1758)	-
Судак – <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	+
Щука – <i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)	+
Всього	18

Чільне місце у водоймах займають представники сімейства коропових – Cyprinidae (ліщ, карась, , голавль, густера, жерех, лин, язь, товстолобик, білий амур, уклея), потім представники окуневих – Percidae (окунь, йорж, судак), далі щукові – Esocidae (щука), а також сомові – Siluridae (сом) та осетрові – Acipenseridae (стерлядь) представлено в таблиці 4.

Аналіз представленого матеріалу показує, що видовий склад риб у досліджуваних водоймищах збігається більш ніж на 90 %.

#### **4.4 Морфометричний аналіз судака звичайного Дніпровського водосховища**

Судак поширений досить широко в прісних водоймах Східної Європи та Азії, зустрічається в річках басейнів Чорного, Азовського морів, також в озерах та опріснених ділянках зазначених морів (Баклашова Т.А., 1981).



**Рис. 9 Судак звичайний**

Є дані щодо морфології судака Південного Бугу та Дніпра [201], Дніпровсько-Бузького лиману [202]. Докладно описується морфологічна різноякісність Аральського судака (р. Сирдар'я та р. Амудар'я) [139]. О. А. Dіgіrasko [52] описує морфологічну характеристику судака Азовського моря.

Морфологічна характеристика судака Дніпровського водосховища , враховуючи те, що судак є цінним промисловим видом, а також біомеліоратором для водосховища вивчення його морфології представляє певний науковий і практичний інтерес.

Морфологічні дані судака Дніпровського водосховища наведено у таблиці 5.

Таблиця 5

**Морфологічні признаки судака Дніпровського водосховища (n = 50)**

Показник	min–max	M ± m	Cv, %
1	2	3	4
<i>l</i> – довжина тіла без С, см	13,9–44,0	30,3±0,32	6,51
<i>Меристичні ознаки</i>			
<i>l.l.</i> – луска в бічній лінії	84,05–98,02	89,45±0,75	1,41
<i>l.ls</i> – число лусок, над бік. лінією	11,01–16,95	13,2±0,19	7,97
<i>l.li</i> – число лусок, під бік. лінією	19,95–33,0	24,19±0,231	5,39
<i>ID</i> – число променів у 1 спинному плавнику	12,9–14,9	13,8±0,09	4,08
<i>IID</i> – кількість променів у 2 спинному плавнику	20,13–24,14	22,52±0,26	4,72
<i>P</i> – число променів у грудному плавнику	13,1–15,9	15,2±0,14	4,92
<i>A</i> – число променів в анальному плавнику	11,89–18,18	14,02±0,138	7,47
<i>sp.br</i> – число тичинок на 1 зябрової дузі	12,9–15,8	14,8±0,10	2,03
<i>vt</i> – кількість хребців	42,1–46,9	43,7±0,19	2,13
<i>Пластичні ознаки у % від довжини тіла (l)</i>			
<i>c</i> – довжина голови	21,8–27,8	24,4±0,16	4,26
<i>Hc</i> – висота голови	8,89–12,89	11,28±0,14	7,33
<i>hc</i> – висота голови через середину ока	6,68–8,82	7,81±0,10	8,06
<i>og</i> – діаметр ока горизонтальний	3,02–4,57	3,87±0,08	13,32
<i>ov</i> – діаметр ока вертикальний	2,88–4,36	3,62±0,11	13,71
<i>r</i> – довжина рила	4,8–6,67	5,67±0,12	11,08
<i>po</i> – затилочний відділ голови	12,2–16,4	14,6±0,18	6,08
<i>lm</i> – довжина верхньощелепної кістки	9,8–11,99	10,8±0,11	6,20
<i>ld</i> – довжина нижньощелепної кістки	7,52–10,1	8,82±0,13	8,56
<i>m</i> – ширина верхньощелепної кістки	1,4–2,7	2,2±0,08	18,83
<i>io</i> – ширина чола	3,11–4,32	3,6±0,08	13,28
<i>H</i> – найбільша висота тіла	14,2–23,2	16,9±0,20	6,30
<i>h</i> – найменша висота тіла	5,71–7,62	6,7±0,17	9,22
<i>Cr</i> – найбільша товщина тіла	8,2–12,1	10,6±0,15	8,12
<i>cr</i> – найменша товщина тіла	3,51–8,31	6,0±0,07	8,82
<i>pl</i> – довжина хвостового стебла	14,4–22,1	19,8±0,18	5,47
<i>aD</i> – антедорсальна відстань	22,82–39,53	30,2±0,29	6,76
<i>pD</i> – постдорсальна відстань	32,3–39,5	35,7±0,20	3,25
<i>aV</i> – антевентральна відстань	25,3–30,5	27,7±0,19	3,60
<i>aP</i> – антепектральна відстань	22,2–27,0	24,7±0,175	3,56

## Продовження таблиці 5

1	2	3	4
<i>P-V</i> – пектральна відстань	3,1–7,3	6,3±0,14	13,91
<i>V-A</i> – вентральна відстань	23,3–30,8	28,0±0,18	4,04
<i>aA</i> – антеанальна відстань	51,52–57,9	54,2±0,21	2,20
<i>a-A</i> – відстань від ануса до анал. плавця	2,6–8,0	5,6±0,11	10,99
<i>IID</i> – довжина основи 1 спин. плавця	20,4–25,1	22,5±0,16	4,70
<i>IIID</i> – довжина основи 2 спин. плавця	11,1–22,8	20,0±0,17	5,08
<i>ID-IIID</i> – відстань м/д 1 та 2 спин. плавець	0,3–1,81	1,0±0,09	52,28
<i>hID</i> – висота 1 спинного плавця	7,8–11,3	9,9±0,12	8,23
<i>hIID</i> – висота 2 спинного плавця	8,8–11,6	10,0±0,14	7,81
<i>lP</i> – довжина грудного плавця	11,6–14,7	13,5±0,12	6,18
<i>mP</i> – ширина грудного плавця	2,7–3,6	3,1±0,08	14,08
<i>lV</i> – довжина черевного плавця	12,71–15,9	14,2±0,12	5,79
<i>lA</i> – довжина основи анального плавця	9,02–11,67	10,29±0,10	6,58
<i>hA</i> – висота анального плавця	9,0–13,4	10,9±0,14	8,40
<i>lCm</i> – хвостове вилучення	6,6–13,0	8,78±0,13	9,44
<i>lCs</i> – довжина верх. лопаті хвіст. плавця	13,8–17,3	15,7±0,17	6,03
<i>lCi</i> – довжина ниж. лопаті хвіст. плавця	11,7–16,1	14,4±0,18	6,73
<i>Пластичні ознаки у % від довжини голови (с)</i>			
<i>Hc</i> – висота голови	39,01–54,2	46,52±0,24	3,37
<i>hc</i> – висота голови через середину ока	27,18–34,09	31,41±0,20	3,65
<i>oq</i> – діаметр ока горизонтальний	13,52–18,89	15,79±0,136	6,04
<i>ov</i> – діаметр ока вертикальний	12,63–16,44	14,42±0,16	6,33
<i>r</i> – довжина рила	19,7–29,2	23,5±0,18	5,04
<i>po</i> – заочний відділ голови	53,6–63,5	59,8±0,21	2,07
<i>lm</i> – довжина верхньощелепної кістки	39,5–46,3	43,4±0,17	2,43
<i>ld</i> – довжина нижньощелепної кістки	32,0–38,2	35,6±0,20	3,24
<i>m</i> – ширина верхньощелепної кістки	5,56–10,9	8,7±0,15	9,33
<i>io</i> – ширина чола	13,0–17,0	14,5±0,14	6,46
<i>lsp.br.</i> – довжина зябрової дуги	60,4–71,2	68,6±0,09	1,61
<i>lnsp.br.</i> – довжина ниж. частини зябрової дуги	41,8–53,4	47,9±0,08	2,12
<i>lvsp.br.</i> – довжина верх. частини зябрової дуги	19,3–39,1	27,8±0,04	0,41
<i>lsp</i> – довжина тичинки	6,3–9,0	8,0±0,03	1,86

Тіло у судака низьке прогонисте, стиснуте з боків. Спинні плавці розділені невеликим проміжком або стикаються. Колючі шипи в плавнику часто приховані під шкірою.

Голова звичайного судака з витягнутими щелепами плавно переходить до спини. Забарвлення судака зеленувато-сіре, черевце світле, а на боках 8–12 темних вертикальних смуг.

Спинні та хвостові плавці мають ряди чорні цятки, інші плавці блідо-жовті. Рот великий, кінцевий, верхня щелепа заходить за задній край ока. На щелепах та піднебінних кістках численні зуби, є сильні ікла. Передкришкова кістка позаду зазубрена, внизу з шипами. Щоки голі або тільки зверху вкриті лускою.

Кількість лусок у бічній лінії коливається від 84 до 98 шт. над бічною лінією – від 11 до 17, під бічною лінією – від 20 до 33. У першому спинному плавнику від 13 до 15 жорстких променів, у другому – 1–2 жорстких променя та від 10 до 24 гіллястих променів. У грудному плавнику – 13–16, в анальному – 2–3 жорстких променя і 10–15 гіллястих променів. Число тичинок на першій зябровій дузі варіює від 13 до 16 шт. Кількість хребців коливається від 42 до 47.

#### **4.5 Статевий диморфізм судака**

Для дослідження статевого диморфізму судака було вивчено 30 статевозрілих самців та 30 самок, спійманих навесні у віці 3–4 роки. Гонади перебували на IV-V стадіях зрілості.

Дослідження провели за 7 меристичними ознаками, 25 пластичними ознаками, вираженими у відсотках від довжини тіла та 14 пластичними ознаками, вираженими у відсотках від довжини голови (таблиця 6).

Як видно з таблиці 6, що у самців та самок судака Дніпровського водосховища коефіцієнти варіації морфологічних ознак не перевищували 10 %.

За винятком коефіцієнта варіації довжини нижньої щелепи у самок, що перевищив 10 %.



З наведених у таблиці 6 даних, видно, що є деякі відмінності середніх значеннях морфологічних ознак самців і самок. Для виявлення достовірності цих відмінностей ми здійснили попарні порівняння середніх величин ознак у самців і самок за допомогою t-критерію Стьюдента (таблиця 6).

При порівнянні фактичних критеріїв зі стандартними виявилось, що статевий диморфізм відзначений з більшістю пластичних ознак, але не виявлено за меристичними ознаками. За 34 із 39 вивчених пластичних ознак виявлено достовірні відмінності між самцями та самками (87 % від загальної кількості ознак, на 1 % рівні значимості за 32 ознаками та на 5 % – за двома ознаками) Тільки за середніми значеннями вентроанальної відстані, горизонтальним та вертикальним діаметром очі, висоті анального плавця, і навіть довжині нижньої щелепи статевої диморфізм не спостерігався.

## Статевий диморфізм судака Дніпровського водосховища

Показник	Самки (30 екз.)			Самці (30 екз.)			t <sub>d</sub>
	min-max	M ± m	Cv,%	min-max	M ± m	Cv,%	
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>l</i>	36,6–40,8	38,9±0,85	1,98	26,5–30,9	30,1±1,15	2,86	6,78**
<i>l.l.</i>	86,0–98,0	87,6±0,49	1,27	84,0–96,0	85,2±0,61	1,17	0,82
<i>vt</i>	44,0–46,0	45,4±0,02	0,44	44,0–46,0	45,4±0,02	0,47	–
<i>ID</i>	13,99–14,99	13,56±0,10	1,62	13,0–13,99	13,2±0,09	1,71	0,60
<i>IID</i>	21,1–23,99	22,56±0,141	0,90	20,0–23,0	22,81±0,161	0,93	,77
<i>P</i>	13,9–15,9	15,11±0,12	1,43	12,9–14,9	13,89±0,17	2,97	1,19
<i>A</i>	12,9–14,9	14,4±0,12	2,10	12,9–14,9	14,56±0,31	2,16	0,49
<i>sp.br</i>	13,1–16,1	14,2±0,06	1,37	13,1–16,1	14,3±0,09	1,43	0,42
<i>B % від довжини тіла, l</i>							
<i>H</i>	21,9–23,1	22,56±0,06	2,14	21,1–22,9	22,1±0,09	2,74	4,70**
<i>h</i>	6,78–7,54	7,11±0,143	3,32	6,11–7,11	6,9±0,12	3,74	4,18**
<i>Cr</i>	9,9–12,1	11,6±0,134	1,17	8,4–12,1	10,6±0,22	3,60	3,54**
<i>cr</i>	5,41–7,21	6,9±0,19	3,83	4,6–6,9	5,1±0,21	4,77	4,88**
<i>pl</i>	17,6–21,3	20,11±0,145	1,82	17,42–21,0	19,3±0,14	1,30	8,66**
<i>aD</i>	28,4–36,1	34,8±0,21	1,60	28,2–36,0	33,6±0,17	1,34	6,77**
<i>pD</i>	34,4–37,8	36,7±0,06	0,75	33,2–36,4	35,4±0,08	1,36	6,96**
<i>aV</i>	27,1–29,3	28,7±0,05	1,20	26,9–29,3	27,9±0,06	1,63	9,98**
<i>V-A</i>	25,6–30,1	28,9±0,03	0,64	25,41–28,23	27,1±0,06	1,03	0,73
<i>aA</i>	54,6–56,1	55,9±0,23	0,22	53,9–55,5	54,8±0,16	0,37	3,67**
<i>a-A</i>	5,0–5,54	5,3±0,02	1,88	4,61–5,32	5,2±0,02	2,88	5,00**
<i>IID</i>	24,2–24,9	24,78±0,15	1,10	23,6–24,67	24,12±0,11	1,10	3,76**
<i>IIID</i>	21,1–22,3	22,1±0,13	0,77	21,0–22,0	21,8±0,12	0,89	4,18**
<i>ID-IIID</i>	3,61–4,1	3,67±0,12	2,11	3,43–4,33	4,1±0,09	4,32	3,75**
<i>hID</i>	9,6–11,1	10,3±0,03	1,16	9,0–11,3	10,56±0,11	5,43	8,89**
<i>hIID</i>	8,88–10,9	10,6±0,03	1,29	8,8–11,4	10,9±0,08	4,28	5,02**

Продовження таблиці 6

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>lP</i>	12,2–13,8	13,1±0,04	2,30	12,1–13,4	13,2±0,05	1,83	4,80**
<i>mP</i>	2,89–3,05	3,0±0,07	2,09	2,78–3,3	3,2±0,08	6,20	4,69**
<i>lV</i>	13,4–14,7	14,2±0,09	0,80	13,56–15,6	15,1±0,17	3,39	6,95**
<i>lA</i>	10,2–11,4	11,1±0,04	3,30	10,55–11,7	11,0±0,06	4,21	5,91**
<i>hA</i>	10,78–12,89	12,3±0,03	1,07	10,05–12,78	12,1±0,03	1,98	0,89
<i>lCm</i>	7,4–11,19	9,8±0,02	4,10	7,77–10,8	10,0±0,04	3,36	3,18**
<i>lCs</i>	14,1–16,57	15,2±0,02	1,25	13,9–17,1	16,4±0,05	2,12	4,40**
<i>lCi</i>	13,9–16,2	15,1±0,01	0,79	13,9–16,8	15,1±0,04	1,83	2,16*
<i>c</i>	24,2–26,9	25,1±0,03	1,83	24,3–26,7	25,4±0,08	1,84	4,28**
<i>B % от длины головы, с</i>							
<i>Hc</i>	46,2–53,8	50,6±0,14	2,66	46,6–52,9	51,4±0,18	2,38	4,94**
<i>hc</i>	28,1–31,4	29,3±0,11	3,51	28,0–30,3	29,89±0,13	3,59	4,91**
<i>og</i>	16,8–17,4	17,1±0,02	0,51	16,3–18,05	17,4±0,11	3,48	0,64
<i>ov</i>	13,6–16,1	15,2±0,04	1,52	12,7–15,9	15,2±0,12	4,14	0,51
<i>r</i>	26,0–31,6	30,6±0,11	3,65	26,1–33,0	32,9±0,20	4,73	10,09**
<i>po</i>	51,0–55,6	53,0±0,09	1,68	50,7–55,2	53,4±0,13	1,77	2,60**
<i>lm</i>	42,6–45,8	44,8±0,04	1,28	42,8–46,2	45,3±0,09	1,49	6,52**
<i>ld</i>	34,1–37,5	36,0±0,66	11,28	33,8–37,8	36,4±0,12	2,03	0,36
<i>m</i>	8,78–10,09	9,5±0,05	4,00	8,54–9,62	9,7±0,02	2,55	2,71**
<i>io</i>	15,4–16,74	16,0±0,06	2,13	15,32–17,0	16,52±0,06	3,70	7,08**
<i>lsp.br</i>	72,8–78,73	76,61±0,13	1,54	73,8–79,2	75,5±0,17	1,50	5,10**
<i>lnsp.br</i>	46,9–51,3	47,5±0,11	1,78	46,4–48,3	47,6±0,06	0,86	2,08*
<i>lvsp.br</i>	26,1–27,4	25,0±0,15	5,20	27,6–31,1	28,1±0,12	2,70	7,71**
<i>lsp</i>	7,3–7,72	7,1±0,06	1,14	7,31–8,09	7,42±0,04	2,33	5,02**

Примітка: Позначення ознак як таблиці 4, «\*» - відмінності достовірні лише на рівні значимості 5 %, «\*\*» - відмінності достовірні лише на рівні значимості 1 %.

Що ж до інших ознак, їх відносна величина була достовірно пов'язані з статтю риб. Дані статистичної обробки, свідчать, що достовірно за відносною величиною самців пластичних ознак самки перевершують: максимальна та мінімальна товщина тіла, максимальна та мінімальна висота тіла, антедорсальна та постдорсальна відстані, довжина хвостового стебла, антевентральна та антевентральна і другого спинних плавців, відстань між анальним отвором і анальним плавцем, довжина нижньої лопаті хвостового плавця і довжина зябрової дуги, а також довжина і висота анального плавця.

У той час як самці достовірно перевершують самок за такими показниками: довжина верхньої лопаті хвостового плавця, відстань між першим і другим спинними плавцями, довжина черевних плавців, висота першого і другого спинних плавців, довжина хвостової виїмки, довжина і ширина грудних плавців, і через середину ока, довжина голови, довжина рила, ширина чола, довжина і ширина верхньої щелепи, довжина зябрової тичинки, довжина верхньої та нижньої частини зябрової дуги.

Таким чином, самки та самці відрізнялися, насамперед, співвідношенням розмірів голови та тулуба та пропорціями, пов'язаними з цими ознаками. У самців голова більша, ніж у самок ( $\sigma^{\text{♂}}$ -25,4,  $\sigma^{\text{♀}}$ -25,1), а відносно великі розміри деяких плавців у самців (висота спинних (ID у  $\sigma^{\text{♂}}$ -10,56, у  $\sigma^{\text{♀}}$ -10,31, IID у  $\sigma^{\text{♂}}$ -10,9, у  $\sigma^{\text{♀}}$ -10,6), довжина грудних ( $\sigma^{\text{♂}}$ -13,2,  $\sigma^{\text{♀}}$ -13,1) і черевних вище ( $\sigma^{\text{♂}}$ -15,09,  $\sigma^{\text{♀}}$ -14,18), ніж у самок).

Найбільші відмінності у середніх значеннях пластичних ознак відмічені між самцями та самками за максимальною ( $\sigma^{\text{♂}}$ -10,56,  $\sigma^{\text{♀}}$ -11,56) та мінімальною товщиною тіла ( $\sigma^{\text{♂}}$ -5,02,  $\sigma^{\text{♀}}$ -6,89), антедорсальною відстанню ( $\sigma^{\text{♂}}$ -33,62,  $\sigma^{\text{♀}}$ -34,81), довжині черевних плавців ( $\sigma^{\text{♂}}$ -15,11,  $\sigma^{\text{♀}}$ -14,22), довжині рила ( $\sigma^{\text{♂}}$ -32,89,  $\sigma^{\text{♀}}$ -30,61), довжині першої зябрової дуги ( $\sigma^{\text{♂}}$ -75,45),  $\sigma^{\text{♀}}$ -76,56).

#### 4.6 Вікова мінливість судака

Меристичні ознаки риб від віку залежать незначно, тому ми вивчили вікову мінливість судака лише за пластичними ознаками. За 39 пластичними ознаками у 20 нестатевозрілих особин віком 1–2 роки завдовжки від 9,5 до 19,6 см та у 20 статевозрілих судаків у віці 2–8 років завдовжки від 18,9 до 60,7 см вивчили мінливість, залежно від розмірів та ступеня статевого дозрівання. У таблиці 7 представлені результати вимірів.

З таблиці 7 видно, що з більшості ознак коефіцієнти варіації вбирається у 10 %. У віці 1-2 роки за шістьма ознаками (довжина нижньої лопаті хвостового плавця і довжина зябрової тичинки, вентроанальна відстань, довжина анального плавця, відстань між анальним отвором і початком анального плавця, довжина хвостової виїмки) виявлено середній рівень коефіцієнтів варіації (від 1 %), віком 2–8 років – лише за однією ознакою (найменша товщина тіла). Коефіцієнтів варіації, що перевищують 25 %, не відзначені за жодним з показників.

Для 30 із 39 ознак визначено тенденцію: у різновікових групах судака зі збільшенням віку риб знижується величина коефіцієнта варіації.

Наприклад, коефіцієнт варіації відносної величини довжини хвостового стебла і найменшої товщини тіла зменшуються з віком приблизно 2 разу, а найменша висота тіла – 3,5 разу. Для шести ознак (постдорсальна відстань, максимальна висота тіла, анте анальна відстань, антедорсальна відстань, довжина черевного плавця, відстань між першим і другим спинними плавцями) з 39 відзначено відсутність суттєвих вікових змін.

Збільшення коефіцієнтів варіації з віком відзначено лише для чотирьох ознак: найбільша висота тіла, мінімальна товщина тіла, довжина нижньощелепної кістки та довжина нижньої частини зябрової дуги.

Для визначення вікової динаміки відносних величин пластичних ознак судака за допомогою t-критерію Стьюдента провели попарне порівняння їх середніх значень у статевозрілих і статевозрілих судаків (таблиця 7).

## Вікові зміни судака Дніпровського водосховища, n=20

Показник	Нестатевозрілі			Статевозрілі			t <sub>d</sub>
	min-max	M ± m	Cv,%	min-max	M ± m	Cv,%	
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>l</i>	9,5–19,6	16,67±0,38	11,40	18,9–60,7	42,2±0,30	10,60	5,91**
<i>y</i> % від довжини тіла, <i>l</i>							
<i>H</i>	17,3–21,6	20,42±0,08	2,76	16,8–23,1	22,1±0,04	3,09	4,21**
<i>h</i>	6,56–7,78	7,18±0,07	8,01	6,9–8,19	7,45±0,01	2,27	2,74**
<i>Cr</i>	9,2–12,01	10,9±0,07	4,18	8,87–12,1	11,0±0,02	2,52	4,14**
<i>cr</i>	5,3–6,8	6,09±0,04	5,55	4,5–10,9	6,0±0,05	10,94	1,27
<i>pl</i>	15,38–20,89	19,28±0,28	7,66	16,2–21,3	19,8±0,04	3,34	1,29
<i>aD</i>	24,8–38,6	29,9±0,16	3,21	22,9–39,3	30,0±0,06	2,51	4,56**
<i>pD</i>	34,3–38,4	34,2±0,21	3,63	32,2–39,8	35,7±0,11	3,05	3,00**
<i>aV</i>	26,7–33,1	30,7±0,21	4,68	25,8–32,8	31,3±0,05	2,33	2,55*
<i>V-A</i>	20,3–32,6	30,07±0,40	10,40	22,71–33,21	30,2±0,08	7,09	0,15
<i>aA</i>	51,5–59,4	56,71±0,32	3,89	50,3–60,6	56,0±0,15	3,23	0,30
<i>a-A</i>	3,49–5,85	4,86±0,08	10,90	4,51–6,55	5,16±0,01	4,57	3,83**
<i>IID</i>	20,4–23,6	22,7±0,33	9,88	21,09–25,35	23,2±0,04	2,45	0,31
<i>IIID</i>	15,81–21,67	20,2±0,04	5,54	16,38–22,51	20,0±0,04	2,33	3,04**
<i>ID-IIID</i>	2,7–3,45	3,0±0,03	5,30	1,9–3,52	3,09±0,02	5,06	6,36**
<i>hID</i>	8,19–10,89	9,41±0,06	3,16	7,6–10,8	10,08±0,03	1,81	2,38*
<i>hIID</i>	9,6–10,8	10,2±0,08	4,02	9,4–11,6	10,41±0,04	2,83	1,41
<i>lP</i>	12,1–13,8	13,5±0,14	5,36	11,68–14,1	13,67±0,02	2,90	2,18*
<i>mP</i>	2,85–3,35	3,32±0,02	3,01	3,18–3,51	3,38±0,06	0,87	5,45**
<i>IV</i>	12,4–14,8	13,6±0,17	6,95	11,61–15,0	13,91±0,08	6,26	1,42
<i>lA</i>	7,9–11,5	10,9±0,17	10,13	8,42–11,3	10,9±0,03	3,57	0,88
<i>hA</i>	7,2–9,0	8,3±0,06	3,96	7,1–10,0	8,2±0,02	2,81	0,83

## Продовження таблиці 7

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>lCm</i>	3,56–7,31	5,42±0,12	14,90	5,81–6,32	5,41±0,03	0,92	0,15
<i>lCs</i>	13,61–15,9	14,92±0,25	9,60	14,1–15,71	14,91±0,03	1,93	0,08
<i>lCi</i>	9,7–14,81	12,91±0,27	10,50	11,1–13,9	13,0±0,02	2,35	1,81
<i>c</i>	16,8–26,8	23,4±0,33	9,65	10,9–14,3	12,92±0,02	2,55	31,76**
<i>у % від довжини голови, с</i>							
<i>Hc</i>	40,2–46,4	44,12±0,23	2,63	43,6–48,0	44,6±0,03	0,81	2,32*
<i>hc</i>	29,3–30,9	30,12±0,28	4,68	30,1–34,8	32,6±0,04	1,61	1,96
<i>og</i>	23,6–29,21	27,61±0,18	4,59	25,1–33,3	27,7±0,06	3,03	0,32
<i>ov</i>	17,1–22,1	19,41±0,156	4,64	14,2–21,2	18,8±0,04	3,10	3,47**
<i>r</i>	27,2–30,4	29,81±0,11	2,60	29,6–33,0	30,7±0,03	1,22	7,90**
<i>po</i>	46,3–54,1	51,72±0,25	3,36	50,3–53,3	51,8±0,04	0,58	0,16
<i>lm</i>	46,1–49,8	48,61±0,22	3,22	48,2–50,0	49,1±0,01	0,32	2,57*
<i>ld</i>	37,5–41,7	39,6±0,14	1,95	32,4–44,8	40,0±0,02	2,35	1,67
<i>m</i>	10,3–12,7	11,4±0,08	4,73	10,3–13,3	12,1±0,02	2,49	7,87**
<i>io</i>	13,41–16,5	15,2±0,10	4,78	14,9–16,9	15,7±0,03	1,24	5,38**
<i>lsp.br</i>	69,4–76,2	74,12±0,23	2,21	68,4–76,4	73,5±0,08	1,17	2,38*
<i>lnsp.br</i>	49,2–53,1	51,2±0,14	1,78	46,7–63,4	50,82±0,16	3,48	3,21**
<i>lvsp.br</i>	21,2–28,3	27,51±0,25	6,20	26,7–30,19	30,08±0,04	1,13	5,87**
<i>lsp</i>	6,21–11,01	8,5±0,17	12,82	7,5–10,3	8,6±0,01	3,12	0,40

Примітка: Позначення ознак, як у таблиці 4,

«\*» - відмінності достовірні лише на рівні значимості 5 %,

«\*\*» - відмінності достовірні лише на рівні значимості 1 %.

З даних таблиці 7 видно, що достовірна вікова мінливість на 1 % рівні значущості відзначена по 16 із 39 ознак (41 %) та по 6 на 5 % рівні значимості (15 %).

За даними таблиці 7 видно, що з віком у пропорціях тіла судака відбуваються суттєві зміни. Відносні величини одних ознак зменшуються, інших збільшуються. Для відносних значень 16 пластичних ознак відмічено достовірне збільшення з віком, а саме, максимальна (від 20,4 до 22,1) та мінімальна (від 7,2 до 7,5) висота тіла, максимальна товщина тіла (від 10,9 до 11,2), антедорсальна (від 29,9 до 30,0) та постдорсальна (від 34,2 до 35,7) відстань, антевентральна відстань (від 30,7 до 31,3), відстань між анальним отвором та початком анального плавця (від 4,86 до 5,17), відстань між спинними плавцями (від 3,0 до 3,1), довжина грудного плавця (від 13,4 до 13,7) та його ширина (від 3,3 до 3,4), максимальна висота голови (від 44,1 до 44,6), довжина рила (від 29,8 до 30,7), довжина верхньої щелепи (від 48,6 до 49,1), ширина чола (від 15,2 до 15,7), ширина рота (від 11,4 до 12,0), довжина верхньої частини зябрової дуги (від 27,5 до 30,1).

Для п'яти ознак: довжина другого спинного плавця (з 20,2 до 20,0), діаметр ока (вертикальний) (з 19,4 до 18,8), довжина голови (з 23,4 до 12,9), довжина нижньої частини зябрової дуги (з 51,2 до 50,8), довжина зябрової дуги (з 74,1 до 73,5), відмічено достовірне зниження.

Тим не менш, зміни відносних величин більшості пластичних ознак з віком були дуже незначними і не перевищували 1%.

Таким чином, зі зростанням судака відбуваються зміни пропорцій тіла від відносно прогонистої форми у молодих нестатевозрілих риб, до більш високотілої у старшозрілих статевозрілих особин. Одночасно дещо збільшуються розміри рота (його ширина (від 11,4 до 12,0), довжина нижньої щелепи (від 39,6 до 40,0)). Можна припустити, що такі зміни форми тіла дозволяють судаку збільшити швидкість плавання, маневреність, здатність швидше захоплювати їжу.



## ВИСНОВКИ

В ході проведених досліджень було вивчено сучасний стан та перспективи рибогосподарського використання Дніпровського водосховища.

Дослідження, проведені за гідрохімічним режимом, гідробіологічними показниками, епізоотичним станом та гідробіонтами водосховищ дозволяють зробити наступні висновки:

1. Стан екосистем досліджуваних водоймищ характеризується задовільними умовами для відтворення та нагулу риби. Показники якості води перебували у межах рибогосподарських норм.

2. У досліджуваних водосховищах виявлено 153 види фітопланктону, 24 роди зоопланктонних організмів та 7 груп зообентосу. Досліджувані водосховища належать до мезотрофних водойм.

3. За даними досліджень 2022–2023 рр. сучасна іхтіофауна Дніпровського водосховища нараховує 41 вид риби, які належать до 9 родин. Серед них промислові риби представлені 18 видами.

4. Середньостатистичний вилов риби рибалками-любителями на водосховищах у середньому становить 40 % від можливого вилову. Наявний високий потенціал сировинної бази дозволяє використовувати водосховища в пасовищній аквакультурі та розвивати рекреаційне рибальство, яке стимулюватиме рибалок-аматорів до збільшення уловів.

5. Підвищення щільності посадки риби та розширення видового розмаїття сприяє організації товарної риби в умовах аквакультури.

6. Місткість досліджуваних водоймищ дозволяє проводити щорічні заходи щодо зариблення сазаном, жерехом та лінем, що сприятиме збільшенню рибопродуктивності водойм в середньому на 20 %.

7. На теперішній час основними промисловими видами риби Донецького водосховища є бентофаги, на частку яких у 2022–2023 рр. припадало 68,1 % загального промислового запасу, частка хижаків була достатньо високою – 11,2 %; водосховище характеризується високими концентраціями тюльки і

верховодки, проте видобуток цих видів у водосховищі обмежений внаслідок низької інтенсивності промислу.

8. На прибережних біотопах Дніпровського водосховища у 2023 р. відмічено представників 32 видів риб, основу чисельності в уловах склали непромислові види (гірчак, бичок-піщаник, кніповічія кавказька). Серед цінних промислових видів домінувала плітка (12,8 % загальної чисельності в уловах), крупночастикові види (лящ, щука, головень, білизна) склали біля 1,1 % загальної чисельності.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

В подальшому рекомендується провести додаткові дослідження щодо:

1. Міграційних маршрутів та місць розмноження риб у Дніпровському водосховищі. Це може допомогти визначити фактори, які впливають на розподіл видів та їх чисельність.

2. Аналізу впливу кліматичних змін на іхтіофауну. Дослідження може включати аналіз температурних змін, змін в рівні води та інших параметрів клімату, що можуть впливати на поведінку та розподіл риб.

3. Дослідження екологічних аспектів водосховища, такі як наявність забруднюючих речовин, рівень кисню в воді та інші параметри якості води. Це може допомогти з'ясувати, як екосистема впливає на здоров'я та чисельність риб.

4. Питання про ресурси харчування риб в водосховищі, зокрема, виділення основних джерел їжі для різних видів риб. Це може вплинути на стратегії управління рибальством та охорони біорізноманіття.

5. Взаємодії між різними видами риб, зокрема, вивчення конкуренції за ресурси та взаємовпливу на чисельність.

6. Дослідженню інтродукованих видів риб та їх впливу на місцеві екосистеми. Це може включати в себе вивчення їхнього розподілу та конкуренції з аборигенними видами.

З метою підвищення рибопродуктивності та біологічної меліорації водосховищ рекомендуємо постійно здійснювати моніторинг кормової бази за кількісним та якісним складом гідробіонтів для зариблення коропами видами риб.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення перспективних видів гідробіонтів для оптимального використання кормових ресурсів водойм.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Accumulation of radionuclides in Dnipro reservoir fish / Hubanova N., Horchanok A., Novitskii R., Sapronova V., Kuzmenko O., Grynevych N., Priszajhnyuk N., Lieshchova M., Slobodeniuk O., Demyanyuk O. // *Ukrainian Journal of Ecology*, 2019, 9(2), 227-231.
2. Bettoer P.W., Neill W.H., Kelsch S.W. Temperature preference and head resistance of drass carp, *Ctenopharingodon idella* (Vol.), bighead carp, *Aristichthys nobilis* (Grad) and their F1 hybrid // *J. Fish. Biol.*, 1985. – № 3. – P. 239–247.
3. Beverton R.J.H., Holt S.J. On the dynamics of exploited fish populations // *U.K. Minist. Agric. Fish. Food Fish. Invest.* – 1957. – Ser. 2. – Vol. 19. – 533 p.
4. Bogacka-Kapusta E., Kapusta A. Feeding strategies and resource utilization of 0+ perch, *Perca fluviatilis* L., in littoral zones of shallow lakes // *Fisheries & Aquatic Life*. 2010. Vol. 18. P. 163– 172. <https://doi.org/10.2478/v10086-010-0018-8>.
5. Diel vertical migrations of bathypelagic perch fry / Čech M. E. et al. // *Journal of Fish Biology*. 2005. Vol. 66. P. 685– 702. <https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2005.00630.x>.
6. Kelso John R.M. Standing stock and production of fish in a cascading Lake systems on the Canadian shield // *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* – 1985. – Vol. 7. – P. 1315–1320.
7. Lusk M. R., Luskova V., Hanel L. Alien fish species in the Czech Republic and their impact on the native fish fauna. *Folia Zoologica*. 2010. 59. P. 57–72.
8. Monitoring of morphological parameters of Cyprinidae liver / Pryszahniuk N., Grynevych N., Slobodeniuk O., Kuzmenko O., Tarasenko L., Bevz O., Khomiak O., Horchanok A., Gutyj B., Kulyaba O., Sachuk R., Boiko O., Magrelo N. // *Ukrainian Journal of Ecology*, 2019, 9(3), 162-167. DOI:

9. Horchanok A., Prysiazhniuk N., Vitaliy K., Tkachenko O. MONITORING OF THE ICHTHYOFAUNA SPECIES COMPOSITION IN THE SAKSARAN RIVER, PIATYKHATKI DISTRICT, DNIPROPETROVSK REGION / Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва та аквакультури : Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, 20 жовт. 2022 р.) / Дніпровський ДАЕУ. – Дніпро, 2022. – С. 151-154. – Режим доступу :

<http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/7072>

10. Novitskyi R. O., & Horchanok A. V. (2022). Fish farming and fishing industry development in the Dnipropetrovsk Region (Ukraine): Current problems and future prospects. *Agrology*, 5(3), 81–86. doi: 10.32819/021112

11. Prey selection and growth in 0+ Eurasian perch *Perca fluviatilis* L. in littoral zones of seven temperate lakes / Karus K. et al. // *Ecology of Freshwater Fish*. 2022. P. 1–16. <https://doi.org/10.1111/eff.12667>.

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

13. Horchanok A.V., Prysiazhniuk N.M. Features of fish populations in the Kremenchuk and Kakhovka reservoirs: collective monograph. Riga, 2020. P.1. 772 p

14. Sander *lucioperca* Linnaeus, 1758 (Percidae): [електроний ресурс]. Режим доступа. [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Sander\\_lucioperca/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Sander_lucioperca/en)

15. Schaeffer M.B. A study of the dynamics of the fishery for yellowfin tuna in the eastern tropical Pacific Ocean // *Inter-Am. Trop. Tuna Comm. Bull.* 2, 1957. – P. 245–268.

16. Shlyakhov V. Fisheries and biological information and the stock assesment of Turbot in Ukranian waters of the Black Sea // *Pratsi Pivdennoho NDI*

morskoho rybnoho hospodarstva ta okeanohrafi. 2014. № 52. P. 24–45.

17. Vellinga P., Van Verseveld W. J. Climate change and extreme weather events. Amsterdam : Institute for environmental studies ; WWF, 2000. 46 p.

18. Fowler Ch. W. Management of multispecies fisheries: from overfishing to sustainability // ICES Journal of Mar. Sci. 1999. Vol. 56. P. 927–932

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

20. Бондарєв Д. Л. Оцінка впливу кліматичних умов на фенологію нересту плоскирки *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) у водоймах природного заповідника «Дніпровсько-орільський» з урахуванням астрономічного та біологічного часу // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології : XI іхтіол. наук.-практ. конф., Львів, 18-20 вер. 2018 р.: матер. Львів, 2018. С. 41–46.

21. Бузевич І. Ю. Наукові аспекти рибпромислової експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду // Рибогосподарська наука України. 2007. № 2. С. 64–71.

22. Булахов В. Л., Новіцький Р. О., Христов О. О. Іхтіологічні та рибогосподарські дослідження на Дніпровському водосховищі // Вісник ДНУ. Біологія, екологія. – Вип. 11. Том 2. – Д.: ДНУ, 2003. – С. 7–18.

23. Вивчити механізми функціонування біогеоценозів внутрішніх водних об'єктів України загальнодержавного значення: звіт про НДР (заключний, 2006–2010 рр.) : № ДР 0110U002811 / ІРГ УААН. Київ, 2010. 368 с.

24. Дегодюк Е. Г., Дегодюк С. Е. Характеристика водосховищ дніпровського каскаду. Київ : ЕКМО, 2006. 136 с.

25. Діденко О. В. Моделювання змін популяцій та запасів основних промислових видів риб Канівського та Кременчуцького водосховища:

автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. іхтіол. наук : 03.00.10. «Іхтіологія». Київ, 2008. 24 с

26. Дніпровський екологічний коридор. Київ: Чорноморська програма Wetlands International, 2008. 340 с

27. Інформація про якісний стан поверхневих вод за даними моніторингу у системі Держводагентства за 2022 р.

28. Кружиліна С. В. Стан кормової бази риб та живлення молоді ляща і плоскирки Кременчуцького водосховища // Рибне господарство. 2001. Вип. 59/60. С. 92–97.

29. Кружиліна С. В., Котовська Г. О. Кормова база риб та потенційні біопродукційні можливості водосховищ дніпровського каскаду // Вісник Запорозького національного університету. 2013. № 3. С. 22–31.

30. Курганський С. В., Бузевич О. А., Рудик-Леуська Н. Я. Стан запасів другорядних промислових видів риб Київського водосховища // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2014. № 7. С. 1–15.

31. Ляшенко О.Ф. Видовий склад та врожайність молоді риб Кременчуцького водосховища / Біологія риб Кременчуцького водосховища; За ред. П.Г. Сухойвана. – К.: Наук. думка, 1970. – С. 119–148.

32. Максимович В. О., Подобайло А. В., Плєсюк І. А. Морфологічна мінливість плоскирки Канівського водосховища // Рибне господарство. 2000. Вип. 58. С. 84—89.

33. Мальцев В. І., Зуб Л. М. Формування мілководних ландшафтів дніпровських водосховищ – результат динаміки їхнього заростання // Забезпечення сталого функціонування та дотримання природно-екологічної рівноваги дніпровських водосховищ: регіональний тренінг : матер. Київ : Оріяни, 2004. С. 58–65.

34. Марковський Ю. М. Морфологія водойм заплавин Дніпра // Тр. Ін-ту гідробіології АН УРСР. 1941. № 17. С. 5–38.

35. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Арсан О.

М. та ін. ; ред. Романенка В. Д. Київ : Логос, 2006. 408 с.

36. Методи іхтіологічних досліджень : навчальний посібник / Пилипенко Ю. В. та ін. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. 432 с.

37. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України : Затв. наказом Держкомрибгоспу України № 166 від 15.12.98. Київ, 1998. 47 с.

38. Правила промислового рибальства у внутрішніх рибогосподарських водних об'єктах України: Затв. наказом Державного комітету рибного господарства України №33 від 18.03.99. Київ, 1999. 24 с.

39. Промислові показники водних біоресурсів Кременчуцького водосховища. Звіт «Управлінням державного агентства рибного господарства у Дніпропетровській області (Дніпровський рибоохоронний патруль)», 2018 р.

40. Присяжнюк Н. М., Горчанок А. В., Скиба В. В., Хавтуріна Б. С. Живлення і кормові взаємовідношення *Ballerus sara* у Кременчуцькому водосховищі // Теоретичні та практичні питання аграрної науки : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Дніпро, 18 травня 2022 р. – С. 280-283.

41. Полтавчук М. А. Основи біотехники розведення судака в штучних водоймах. 1959. 88 с.

42. Розведення судака в ставах і озерах. За ред. І. С. Мельник. 1966. 8 с. 10. Марценюк В. П. Досвід розведення та вирощування судака (*Sander luciperca*) за різних технологій. 2014. № 3. С. 55–66.

43. Романенко В. Д. Біорізноманіття та біоресурсний потенціал екосистем Дніпровських водосховищ в умовах кліматичних змін і розвитку біологічної інвазії. Київ : Наукова думка, 2019. 254 с.

44. Романенко В. Д., Євтушенко М. Ю., Линник П. М. Комплексна оцінка екологічного стану басейну Дніпра. Київ : Інститут гідробіології НАНУ, 2000. 146 с.