

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 кафедри _____

д. б. н., професор _____ Роман НОВІЦЬКИЙ

» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістр на тему:

МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛІТКИ ЗВИЧАЙНОЇ
(*RUTILUS RUTILUS*) ТА ОКУНЯ ЗВИЧАЙНОГО (*PERCA FLUVIATILIS*)
НИЖНЬОЇ ДІЛЯНКИ ДНІПРОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Здобувач вищої освіти _____ Тетяна БІЛАН

Керівниця дипломної роботи,
к. б. н., доцентка

Алла БУЛЕЙКО

Дніпро – 2023

Міністерство освіти і науки України
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Біотехнологічний факультет
Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»
Освітній ступінь – «Магістр»
Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри, д. б. н.,
професор _____ Роман НОВІЦЬКИЙ

“ _____ ” _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу здобувачки
Білан Тетяни Михайлівни

1. Тема роботи: «Морфо-фізіологічна характеристика плітки звичайної (*Rutilus rutilus*) та окуня звичайного (*Perca fluviatilis*) нижньої ділянки Дніпровського водосховища»

Затверджена наказом по університету від “ _____ ” _____ 20__ р. № _____

2. Термін здачі здобувачем завершеної роботи “ _____ ” _____ 20__ р.

3. Вихідні дані до роботи:

4. Короткий зміст роботи - перелік питань, що розробляються в роботі:

1. _____

2. _____

5. Перелік графічного матеріалу _____ немає _____

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях			

7. Дата видачі завдання: “ _____ ” _____ 20__ р.

Керівниця _____ Алла БУЛЕЙКО

Завдання прийняв
до виконання _____ Тетяна БІЛАН

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

Здобувачка вищої освіти _____ Тетяна БІЛАН

Керівниця роботи _____ Алла БУЛЕЙКО

АНОТАЦІЯ

Дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «Магістр» студентки ІІ курсу навчання кафедри водних біоресурсів та аквакультури денної форми навчання біотехнологічного факультету ДДАЕУ Білан Тетяни Михайлівни
«Морфо-фізіологічна характеристика плітки звичайної (*Rutilus rutilus*) та окуня звичайного (*Perca fluviatilis*) нижньої ділянки Дніпровського водосховища»

Метою роботи є визначення морфо-фізіологічних показників двох багаточисельних видів нижньої ділянки Дніпровського водосховища

Об'єкт дослідження — представники іхтіофауни.

Для дослідження даної мети було поставлено наступні задачі:

- розглянути літературу з даного питання;
- встановити морфологічні особливості різних груп гідробіонтів;
- визначити гідроекологічний стан нижньої ділянки Дніпровського водосховища
- надати рекомендації щодо підтримці якості води Дніпровського водосховища.

Дипломна робота містить 54 сторінки машинописного тексту, вміщує 4 таблиці, 10 рисунків та 40 джерел (19 англійських), складається з розділів: вступу, списку джерел, матеріалів та методів виконання роботи, аналізу гідробіологічних особливостей на основі морфологічних даних власних досліджень, екологічних заходів та охорони праці на природних водоймах), висновків та пропозицій щодо відновлення та підтримки стану води та водних біоресурсів ділянок Дніпровського водосховища.

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ	2
АНОТАЦІЯ	4
ЗМІСТ	5
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	6
ВСТУП	7
1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	9
1.1 Характеристика екологічних груп риб	9
1.2 Фізіологічні особливості риб	10
1.3 Гідробіологічні особливості окуня річкового (<i>Perca fluviatilis</i>)	16
2 БІОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГІДРОБІОНТІВ НА ПРИКЛАДІ ОКУНЯ ЗВИЧАЙНОГО ТА ПЛІТКИ	20
3 МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	23
4 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	38
6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	42
6.1. Загальні вимоги охорони праці	42
6.2 Безпека праці при проведенні робіт з відлову гідробіонтів у водоймах	43
ВИСНОВКИ	47
ПРОПОЗИЦІЇ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і
термінів

KHV – вірусна гематурія коропа

VHS – вірус кишкового некрозу риб

ОЗЗ - особисті засоби захисту

OSI - гонадосматичний індекс

ОР – органічна речовина

БСК – біологічне споживання кисню

pH – водневий показник

ВСТУП

Риби мають важливе значення для функціонування всіх водних екосистем як складова харчових ланцюгів і велике економічне значення для людини через споживання корисної білкової продукції. Вони відіграють важливу роль у різних видах екосистем, надаючи різноманітний функціональний вплив на навколишнє середовище. Деякі загальні аспекти функціонального значення риб у різних екосистемах полягають в наступному. Біорегуляція або контроль популяцій при якому риби можуть впливають на популяції інших організмів, будучи хижаками чи конкурентами [3].

Регулювання видів здійснюється шляхом підтримки балансу між різними видами, контролюючи популяційні рівні деяких видів та запобігаючи домінуванню одного виду над іншим.

Риби часто є ключовими членами харчових ланцюгів, впливаючи на розподіл енергії та поживних речовин в екосистемі. Зміни популяції одного виду риби можуть викликати каскадні ефекти вниз і вгору по харчових ланцюгах.

Також беруть участь у біогеохімічних циклах, повертаючи водні ресурси важливими елементами, такими як азот та фосфор, через свої виділення та покидьки. Підтримка різноманітності здійснюється завдяки тому, що саме риби відіграють ключову роль у підтримці біорізноманіття у водних екосистемах. Вони можуть бути індикаторами здоров'я екосистеми та рівня забруднення. Деякі види риб можуть створювати біоінженерні структури, такі як гнізда та греблі, що важливо для захисту від ерозії.

Крім важливих функціональних властивостей риби являються також важливим промисловим компонентом для людини, джерелом їжі для людини та інших тварин, що має велике економічне значення [7].

Знання морфо-фізіологічних особливостей риб надають можливості визначати роль гідробіонтів у регулюванні рибальства, підтримці стійких

популяцій в природних екосистемах та сприяти розвитку аквакультури в штучних умовах [11, 40].

Враховуючи всі ці фактори, збереження здоров'я рибних популяцій та екосистем загалом є важливим аспектом сталого управління водними ресурсами.

Крім біологічних властивостей риби існує питання, що полягає у значенні риб у водних екосистемах, їх функціональній діяльності та використанню їх в якості біологічного очищувача водою.

В зв'язку в вище вказаним метою роботи було визначення морфо-фізіологічних особливостей найбільш відомих та розповсюджених видів риб Дніпровського водосховища, а саме плітки звичайної (*Rutilus rutilus*) та окуня звичайного (*Perca fluviatilis*).

В зв'язку з цим для розкриття мети було поставлено наступні завдання:

- вивчити літературні джерела щодо біологічних особливостей плітки звичайної (*Rutilus rutilus*) та окуня звичайного (*Perca fluviatilis*);
- дослідити особливості розподілу плітки звичайної (*Rutilus rutilus*) та окуня звичайного (*Perca fluviatilis*) в водних екосистемах;
- визначити особливості їх росту, розвитку, вгодованості даних видів;
- надати характеристику кормової бази дослідженої ділянки;
- зробити висновки.

1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1 Характеристика екологічних груп риб

Сучасний рівень впливу людини на природу вже пройшов максимальні показники, але продовжує набувати обертів та створювати нові проблеми як малих річок, так і таких систем як водосховища. Водозабезпечення промислових районів, що розвиваються, промислових вузлів і районів зрошуваного землеробства, що тяжіють до крупних річок та їх притоків, вимагатиме створення сучасних систем підвищення екологічного стану численних водосховищ, будівництва водопровідних та іригаційних каналів, територіального перерозподілу водних ресурсів [36, 37].

Вказаний перелік впливу не може не відражатися на основному компоненті водних систем – їх мешканцям.

У риб за місцем проживання і по відношенню до навколишніх умов виділяють такі екологічні групи: прісноводних, прохідних, солонуватоводних і морських риб.

Прісноводні риби все життя проводять у прісній воді (близько 8,3 тис. видів). Серед них виділяють:

реофільних, що мешкають у текучій воді (форель, харіус, маринка);

лімнофільних, які віддають перевагу стоячим водоймищам (карась, лин, краснопірка);

загально прісноводних, що мешкають як у стоячій, так і в текучій воді (сибірський осетр, щука, окунь, плотва, густера, синець).

Деякі з прісноводних риб заходять у солонуваті води (густери, білоокі, синець) [35].

Прохідні риби періодично мешкають то морській, то прісної воді (125-130 видів). Більшість із них нагулюються в морі, а для розмноження заходять до річок. Їх називають трофічно морськими рибами (семга, кета, горбуша, російський осетр, севрюга, білуга та ін.). Деякі види нагулюються у річках, а для розмноження йдуть у море. Їх називають трофічно прісноводними (вугри).

Солонуватоводні риби мешкають у воді зниженої солоності. Їх поділяють на:

напівпрохідних риб - нагулюються в солонуватих переду-стьових районах морів, для розмноження заходять у пониззі річок (вобла, лящ, сазан, судак, сом);

власне солонуватоводних риб - постійно живуть у солонуватих районах морів (бичок-кругляк, морський судак, великоокий пузанок, бражниківські оселедці та ін).

Морські риби протягом усього життя мешкають у воді високої солоності, у прісній воді гинуть (близько 11,6 тис. видів). Їх поділяють на прибережних, епіпелагічних та глибоководних [24].

Прибережні риби мешкають у водах континентального шельфу та водах, прилеглих до островів (близько 9,1 тис. видів). Серед них виділяють пелагічні (анчоуси, сардини, скумбрії), придонні (тріска, пікша, навага, морські карасі) та донні (скати, камбали, бички).

Епіпелагічні риби (близько 260 видів) мешкають у верхніх шарах пелагіалі відкритого океану, нижньою межею проживання цих риб є шар температурного стрибка (глибина близько 200 м) (акули, леткі риби, тунці, меч-риба, місяць-риба та ін.).

Глибоководні риби населяють схил і ложе океану, і навіть товщу води від нижньої межі епіпелагіалі до максимальних глибин. Загальна кількість глибоководних риб становить близько 2 тис. видів, на глибині понад 6 тис. м відомо не більше 10-15 видів [29, 30].

1.2 Фізіологічні особливості риб

Розміри риб значно різняться і специфічні кожного виду. Найменші рибки, крихітні бички, що населяють води Філіппінських островів, досягають статевої зрілості при довжині тіл 7,5-14 мм. Деякі представники океанічних акул досягають довжини понад 20 м і маси 15 т (китова акула), гігантська акула досягає довжини 15 м і маси 4 т. З промислових риб внутрішніх водойм

найбільшими рибами є осетрові - білуга і калуга, довжина яких іноді перевищує 4м, маса – 1 т.

Зростання риби – це збільшення її біологічних показників за певний проміжок часу. У риб розрізняють лінійне зростання (збільшення довжини тіла) та зростання маси тіла [22].

Зростання маси тіла сильніше схильний до коливань залежно від умов харчування, ніж лінійний. У ставковому рибництві основним показником ефективності вирощування риби є зростання маси тіла риб.

Особливістю риб є постійне зростання, яке не припиняється протягом усього життя. Риба росте нерівномірно протягом життя. Зазвичай до настання зрілості статі риби ростуть швидше. Їжа використовується головним чином на лінійний приріст (що продукує їжа). Тому в перші роки життя йде найшвидше наростання лінійних розмірів. Після настання зрілості статі темп лінійного зростання знижується, а приріст маси нерідко навіть зростає. Значна частина їжі, що споживається, витрачається на утворення статевих продуктів і резервних речовин для міграцій, зимівлі і т.д. Частка продукуючої їжі зменшується, збільшується частка їжі, що підтримує (на підтримку життєдіяльності організму). У період старіння організму лінійне зростання сильно сповільнюється, їжа витрачається головним чином підтримку життєвих процесів [25].

У більшості риб самці ростуть повільніше самок.

Зростання риб протягом року являється нерівномірним. Для мешканців північної та південної півкуль швидкий темп зростання риб характерний для періоду інтенсивного харчування, що відповідає теплому періоду року, уповільнення (або припинення) зростання має місце у зимовий період.

На швидкість зростання риб значний вплив мають умови довкілля (температура, освітленість, газовий режим, щільність населення водойми, кормові ресурси та інших.). Кожному виду риб властиві оптимальні температури, за яких найбільш інтенсивно відбувається процес обміну речовин. Велике значення для зростання риб мають кількість та доступність

корму. Зростання риб однієї й тієї ж виду різних водоймах, окремих його популяцій і поколінь однієї й тієї ж популяції може істотно различатися. Так, лящ у північних водоймах росте набагато повільніше, ніж Півдні, де період харчування триваліший. Темп зростання ляща істотно відрізняється в Азовському та Каспійському морях, оскільки кормові ресурси в Азовському морі кращі [5, 6].

У той самий час темпи зростання риб одному й тому водоймі може істотно змінюватися залежно від багатьох чинників (гідрологічних умов, кількості та якості їжі, і навіть чисельності популяції чи окремих поколінь риб).

Різко змінюється темпи зростання у зв'язку із зміною умов проживання і характеру харчування риб. Так, атлантичний лосось у перші роки життя у річці харчується переважно личинками комах і росте дуже повільно. Після скачування у море, лосось переходить на харчування рибою і різко збільшує темп зростання [3].

При погіршенні умов харчування має місце не тільки уповільнення зростання, а й збільшення мінливості зростання, так в одно- віковій групі виявляються особини різного розміру. Така розбіжність у зростанні дозволяє повніше використовувати кормові ресурси водойм. У дрібних та великих особин спектр харчування різниться. За умови поліпшення умов харчування зростання риб вирівнюється, риби переходять на харчування подібним кормом. Окунь звичайний - це хижак, який харчується різноманітною їжею, включаючи рибу, ракоподібних, комах і навіть дрібних рибок. Основна дієта окуня може варіюватися залежно від його місця проживання, сезону та розміру. Деякі типові складові харчування окуня виглядають так: зазвичай полює на дрібну рибу, таку як окунчики, пірушки, маленькі лини, щуки, голавлі тощо. Деякі види окуня також можуть споживати раків, креветок та інших ракоподібних. В особливості весною та літом окунь може полювати на комахи, що знаходяться на поверхні води. Деякі окуні можуть полювати на дрібних земноводних або їх личинок [2].

Під час рибалки на окуня, важливо враховувати ці особливості харчування для вибору відповідної приманки та методів лову. Живцем та різноманітними приманками, які імітують природню їжу окуня, можна досягти успішного риболовного досвіду [5, 9].

Плітка мешкає також у прісних водоймах і відома своєю великою пристосованістю до різних умов середовища. Їжа плітки зазвичай залежить від її віку та місця проживання, але основні компоненти харчування можна описати наступним чином: молоді плітки можуть харчуватися водоростями та рослинами, такими як макрофіти. Однак з віком їх харчування поступово переходить до тваринної їжі. Доросла плітка, в основному, полює на дрібних риб, таких як пірушки, окунчики, мальки, ракоподібні, комахи і т.д.

Плітка може також харчуватися дрібними водяними організмами, такими як ракоподібні, водяні блошки, личинки комах, тому під час рибалки її легко можна взяти на живці, такі як черв'яки, комахи або навіть штучні приманки, які імітують природню їжу. Рибалка на плітку варіюється в залежності від умов водойми, сезону та багатьох інших факторів. Важливо враховувати ці особливості для вибору правильної стратегії та приманки.

Важливим фактором, що впливає на зростання, є промисел, який здатний зменшувати чисельність популяції та створювати кращі умови для відгодівлі невиловлених риб, що призводить до збільшення темпу зростання. Перенаселення водойм рибою може призводити до зниження темпу її зростання [15, 16, 17].

На швидкість зростання риб, крім харчування та промислу, впливають різні захворювання. Існує кілька захворювань риб, які можуть впливати на швидкість їх росту. Деякі з цих захворювань можуть бути викликані паразитами, бактеріями чи вірусами, і вони можуть призводити до різних проблем для риби. Нижче перераховані деякі хвороби, які можуть впливати на ріст риб.

Це захворювання спричинене паразитом *Ichthyophthirius multifiliis*. Воно може викликати утворення білих плям на тілі риби, що призводить до стресу та сповільнення росту (Рис. 1.1).

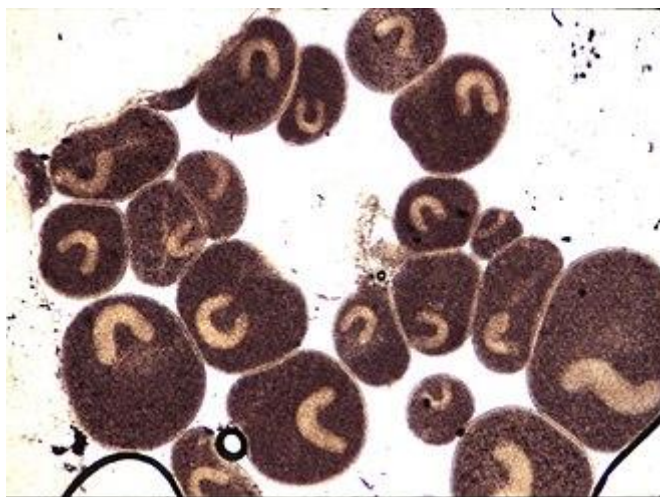


Рис. 1.1 – Інфузорія-паразит *Ichthyophthirius multifiliis*

Карпова язва (*Aeromonas hydrophila*): Це бактеріальне захворювання може впливати на ріст карпів та інших риб, призводячи до ураження шкіри та м'язів (Рис. 1.2).



Рис. 1.2 – Патогенна бактерія *Aeromonas hydrophila*

Вірусна гематурія карпа (KHV): Це вірусне захворювання може спричинити масові смерті карпів та інших карпових риб, що призводить до великих втрат у розведенні.

Септицемія у лососевих - бактеріальне захворювання може впливати на лососевих риб, сповільнюючи їхній ріст та призводячи до смерті.

Вірус кишкової некрозу (Viral Hemorrhagic Septicemia, VHS): Це вірусне захворювання може впливати на різні види риб, включаючи лосося та щуку. Воно може спричинити втрати в розведенні та вплинути на ріст риби.

Інші захворювання, такі як брунгіоз, кісеоз, карповий герпесвірус, також можуть впливати на ріст риб та викликати різноманітні проблеми в аквакультурі або при риболовлі. Важливо підтримувати правильні умови утримання риби та вживати заходи профілактики, щоб уникнути захворювань та зберегти їхній нормальний ріст [21].

1.3 Гідробіологічні особливості окуня річкового (*Perca fluviatilis*)

Окунь річковий (*Perca fluviatilis*) являється еврибіонтним видом, що населяє більшість водойм: по всій Європі до самого північного краю Скандинавії, за винятком Піренейського півострова, центральної Італії та Адриатичного басейну; Басейн Егейського моря в Матриці та від Струми до водостоків Аліакмона; басейн Аральського моря; річки, що впадають у Північний Льодовитий океан, на схід ареал розповсюджений до Колими. Даний вид широко представлений. Декілька країн повідомляють про несприятливий вплив (*Perca fluviatilis*) на навколишнє середовище після інтродукції [31].

На спині розташовано від 14 до 20 шипів; спинних м'яких променів всього від 13 до 16 у різних особин; анальних шипів - 2; анальних м'яких променів від 7 до 10; хребців від 39 до 42. Даний вид діагностується від інших видів окуневих у Європі за такими унікальними ознаками: черевні та анальні плавці від жовтого до червоного кольору; задня частина першого спинного плавця з темною плямою; на боці 5-8 жирних темних смуг, зазвичай Y-подібної форми. Відрізняється далі поєднанням наступних особливостей: два спинні плавці, чітко відокремлені один від одного; і 56-77 лусочок по бічній лінії. Тіло зеленувато-жовте; 3 боків 5-9 поперечних чорних смуг; перший спинний плавець сірий, на кінчику чорна пляма; другий спинний зеленувато-жовтий; грудні плавці жовті; інші плавці червоні. Перший спинний плавець помітно вищий за другий. Хвостовий плавець виїмчастий

Населяє дуже широкий спектр місць проживання: від гирлових лагун, озер всіх типів до струмків середнього розміру. Живлення личинок відбувається у відкритій воді. Це пристосований денний годувальник, який полює в основному під час сходу та заходу сонця, використовуючи весь доступний видобуток. Личинки та дрібна молодь зазвичай харчуються планктонними безхребетними. У перше літо багато молодих особин переміщаються поблизу берегів у пошуках донного видобутку. Часто

харчується рибою на висоті близько 12 см. Можуть здійснювати короткі нерестові міграції. Самці досягають першої статевої зрілості 1-2 роки, а самки - 2-4 роки. Нереститься у лютому-липні. Яйця, згруповані у довгі білі стрічки (до 1 м), знаходять над підводними предметами. М'якуш у нього чудовий і не такий кістлявий. Використовується свіжий та заморожений; їдять смаженими та запеченими. Можна ловити на природну чи штучну наживку.

Під час розмноження самці прибувають на нерестовище раніше самок. Один або два таких самця переслідують дозрілу самку, як тільки вона прибуває в цей район (поліандрія). Черга самців може складатися з 15-25 особин, але тільки двоє тикаються мордою в черево самки. Після витків зігнутого ходу через гілки, що переплітаються, у поверхні самці запліднюють яйцеву стрічку, коли самка відкладає їх над бур'янами або іншими підводними об'єктами. Яйця, згруповані у довгі білі стрічки (до 1 м), знаходять над підводними предметами. Яйця вилуплюються приблизно через 8–16 днів за нормальної температури. Самці дозрівають у 2-3 роки, самки у 4 роки. Нерест у Північній півкулі відбувається навесні у водах із температурою 7-8°C. Яйця відкладаються липкими нитками, прикріплюючись до водних рослин та каміння. Інкубація триває близько 1-8 днів за 1-3°. Розмір яйца 20-25 мм, довжина личинки при вилупленні 5 мм.

1.4 Гідробіологічні особливості плітки *Rutilus rutilus*

Важливими показниками стану природних систем є біологічні характеристики міграційної популяції плітки *Rutilus rutilus caspicus*, а саме на її морфо-фізіологічні показники, включаючи вік, ріст і розмноження у водно-болотних угіддях.

Плотва – це риба родини коропових. Зазвичай вона не досягає до дуже значних розмірів. При середніх показниках за максимально зручних та сприятливих умовах проживання риба здатна зрости до півкілограма, або ж, що спостерігається дуже рідко, в популяції плітки зустрічаються особини і до одного кілограма, проте вони не є здебільшого об'єктом лову. Рівень та

активність росту у плітки не дуже високі та швидка. Особини даного виду мають торпедоподібну форму, яка за загальними обрисами чимось нагадує воблу.

Плітка звичайна є видом риби, який значно розповсюдженим у водоймах Європи та Азії. У неї є специфічні міграційні властивості, які часто пов'язані з сезонними змінами температури води та розмноженням. Основні аспекти міграційних властивостей плітки звичайної включають міграцію для розмноження. Весною плітка може здійснювати масові міграції вгору річок або потоків для розмноження. Зазвичай це пов'язано зі збільшенням температури води та появою інших сприятливих умов.

Взимку, коли температура води знижується, плітка може мігрувати в глибокі частини водойм або в місця з меншою течією, де температура залишається більш стабільною. Міграція в пошукові зони живлення здійснюватися для пошуку їжі, особливо у весняно-літній період. Вона може пересуватися від глибоких ділянок до мілководних, де концентрується більше ресурсів для живлення [31].

У деяких випадках плітка може мігрувати в менш глибокі, але тепліші води взимку, де забезпечується менше ризику замерзання та забезпечується додатковий доступ до їжі.

Плітка звичайна може зупинятися або утримуватися в певних ділянках річок або озер під час періоду розмноження, де відбувається виведення ікринок.

Міграційні властивості плітки визначаються її біологією та потребами в різні періоди року. Ці міграції важливі для забезпечення розмноження, виживання та збереження популяції цього виду риби.

Rutilus rutilus є видом риби, що поширений у водоймах помірного клімату. Розмноження цього виду риби зазвичай відбувається весною, коли температура води підвищується, сприяючи активізації репродуктивних процесів. Основні аспекти розмноження *Rutilus rutilus* включають:

Плітка річкова зазвичай вибирає для розмноження місце з повільною течією води, такі як береги річок, озер, ставки або інші водойми. Під час розмноження самці та самки вибираються на основі їхнього фізичного стану та придатності для розмноження.

Самці плітки річкової можуть будувати гнізда, використовуючи при цьому різні види водоростей, метеликів та інші матеріали, щоб створити місце для виведення ікринок. Після побудови гнізда самець намагається привабити самку. Спарювання відбувається, і самка відкладає ікру в гнізді, а самець вилизує ікру та оберігає гніздо від можливих хижаків.

Після відкладання ікри розвиток ікринок в гнізді займає декілька днів. Після вилуплення ікринок стають личинками, які потім плавають в різні частини водойм для дальшого росту.

Розмноження плітки річкової часто пов'язане із сезонними змінами в температурі води, і це важливий момент у життєвому циклі цього виду риби. Ікринки та личинки плітки важливі для забезпечення наступного покоління цього виду та підтримання популяцій у природних водоймах.

В Україні плітка (*Rutilus rutilus*) широко розповсюджена і є об'єктом спортивного рибальства. Живе великими популяціями в більшості озер, водосховищ і річок з повільною течією. Вона є вагомою частиною їжі більшості хижих риб України. Зустрічається в басейнах Дніпра, Дунаю, Дністра та багатьох інших річок. Живиться плотва комахами, черв'яками, молюсками, водоростями тощо. Стійка до забруднених вод і вод з низьким вмістом розчиненого кисню [30, 32].

2 БІОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГІДРОБІОНТІВ НА ПРИКЛАДІ ОКУНЯ ЗВИЧАЙНОГО ТА ПЛІТКИ

М'язова тканина риб є важливою частиною їхнього організму і відіграє ключову роль у функціонуванні рухової системи. Біохімічні особливості м'язової тканини риб визначають їхню здатність до руху та взаємодію з довкіллям. Основні біохімічні особливості м'язової тканини риб включають такі аспекти: протеїни, аденозинтрифосфорна кислота, енергетичні процеси.

Міозин та актин: Це ключові білки, які входять до складу міофібрил, основної структурної одиниці м'язової тканини. Вони відповідають за скорочення та розслаблення м'язів під час руху.

Аденозинтрифосфорна кислота (АТФ) використовується як основний переносник енергії для м'язової діяльності. Риби споживають енергію, отриману з їжі, для синтезу АТФ.

Запасна форма глюкози – це глікоген. М'язи риб можуть зберігати енергію у вигляді глікогену, який може бути розщеплений для забезпечення додаткового джерела глюкози під час інтенсивної фізичної активності [12, 17,32].

Лактат утворюється під час аеробного та анаеробного метаболізму: В м'язах риб утворюється лактат під час аеробного та анаеробного обміну речовин. Анаеробний метаболізм відбувається при низьких рівнях кисню, таких, як під час інтенсивної активності.

Метаболічні процеси окислювальний фосфорильовальний метаболізм: Цей процес використовує кисень для повної окислення глюкози та інших органічних сполук з виробленням АТФ.

Колаген та інші матричні білки входять до будови клітин структурної підтримки. Колаген та інші матричні білки надають м'язовим тканинам необхідну структурну підтримку та гнучкість.

Біохімічні особливості м'язової тканини риб відображають їхню адаптацію до життя в водному середовищі та специфіку їхньої рухової

активності. Ці особливості можуть змінюватися в залежності від виду риби, її екологічного середовища та режиму життя.

М'ясо окуня звичайного (*Perca fluviatilis*) включає в себе різні біохімічні компоненти, такі як білки, жири, вуглеводи та мінерали. З точки зору харчової цінності та смакових якостей, склад м'яса може змінюватися в залежності від багатьох факторів, таких як вік риби, тип водойм, умови середовища тощо. Загальний огляд біохімічного складу м'яса окуня включає наступні параметри.

Насамперед, м'ясо окуня містить велику кількість білків, які є важливими для створення та відновлення тканин в організмі людини. Білки складають основну частину структури м'яса.

М'ясо окуня може містити помірні кількості жирів, які можуть варіювати в залежності від типу риби та її харчового раціону. Жири надають м'ясу смак та м'якість. Вуглеводи зазвичай присутні в невеликій кількості в м'ясі риби. Вони можуть бути присутні в формі глікогену та інших вуглеводів [3, 17, 33, 35].

М'ясо окуня може містити різні вітаміни та мінерали, такі як вітаміни групи В (зокрема вітамін В12), вітамін D, залізо, цинк, фосфор і інші. Вода складає значну частину маси м'яса. Вологість може варіювати в залежності від ступеня свіжості м'яса.

У вільному вигляді м'ясо окуня містить також амінокислоти, які є будівельними блоками білків і необхідними для правильного функціонування організму.

Важливо враховувати, що ці значення можуть варіюватися в залежності від різних факторів, і рекомендується дотримуватися правильних методів приготування та зберігання м'яса для забезпечення безпеки та збереження його харчових якостей.

Біохімічний склад м'яса риби, включаючи річкову плотву (*Rutilus rutilus*), може змінюватись в залежності від багатьох факторів, таких як вік риби, сезон, тип водойми, умови навколишнього середовища та раціон харчування. Ось загальний огляд біохімічного складу м'яса риби:

М'ясо плотви багате на білки, які є важливими для зростання і забезпечення енергії. У м'ясі плітки містяться жири, у тому числі ненасичені жирні кислоти, які позитивно впливають на здоров'я. Вода становить значну частину риби. Відсоток вологості може змінюватись в залежності від свіжості м'яса. М'ясо плітки може містити різні вітаміни, такі як вітаміни групи В (вітамін В12, В6, ніацин) та вітамін D.

У м'ясі риби є різні мінерали, такі як залізо, цинк, фосфор, калій та інші, які необхідні для підтримки здоров'я.

М'ясо риби, включаючи плітку, містить амінокислоти, які є будівельними блоками білка та необхідні для забезпечення нормального функціонування організму.

Залежно від типу риби, м'ясо може містити колаген, який впливає на текстуру та структуру м'яса. Риб'яче м'ясо зазвичай багате на ненасичені жири і містить відносно низьку кількість холестерину.

Важливо відзначити, що приготування риби, включаючи плітку, може впливати на її біохімічний склад, і рекомендується правильне приготування для збереження поживних речовин та безпеки їжі.

3. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Дослідження проводилися на в умовах нижньої ділянки Дніпровського водосховища. Дніпровське водосховище — це одне з найбільших водосховищ в Європі та друге за розмірами на території України (після Київського водосховища). Його характеристика включає в себе ряд важливих аспектів: розташування та розміри, створення та призначення. Воно складається з верхньої та нижньої ділянок. Нижня ділянка Запорізького водосховища простягається від Запоріжжя до Каховки та має свої особливості та важливі характеристики. На нижній ділянці розташовані гідротехнічні споруди, такі як Запорізька та Дніпровська гідроелектростанція, які використовуються для виробництва електроенергії та регулювання рівнів води [13, 14, 36].

Дамба Запорізької гідроелектростанції є важливою частиною нижньої ділянки, створюючи умови для судноплавства та регулювання рівнів води для забезпечення. В околицях нижньої ділянки Дніпровського (Запорізького) водосховища розташовані рекреаційні зони, де можна займатися риболовлю, водними видами спорту та іншими видами відпочинку водного транспорту [14, 26, 33].

Регулювання рівнів води та функціонування гідротехнічних споруд вимагає уважного врахування екологічних аспектів для збереження водних та прибережних екосистем.

Відбір іхтіологічних та гідробиологічних проб здійснювався згідно прийнятих методик [8]. Гідрохімічний стан води дослідженої ділянки визначався за допомогою експрес-тестів. В пробах води визначався водневий показник, вміст вільного кисню, рівень мінералізації та фізичні властивості води (прозорість - за допомогою диска Секкі та температура за допомогою термометра).

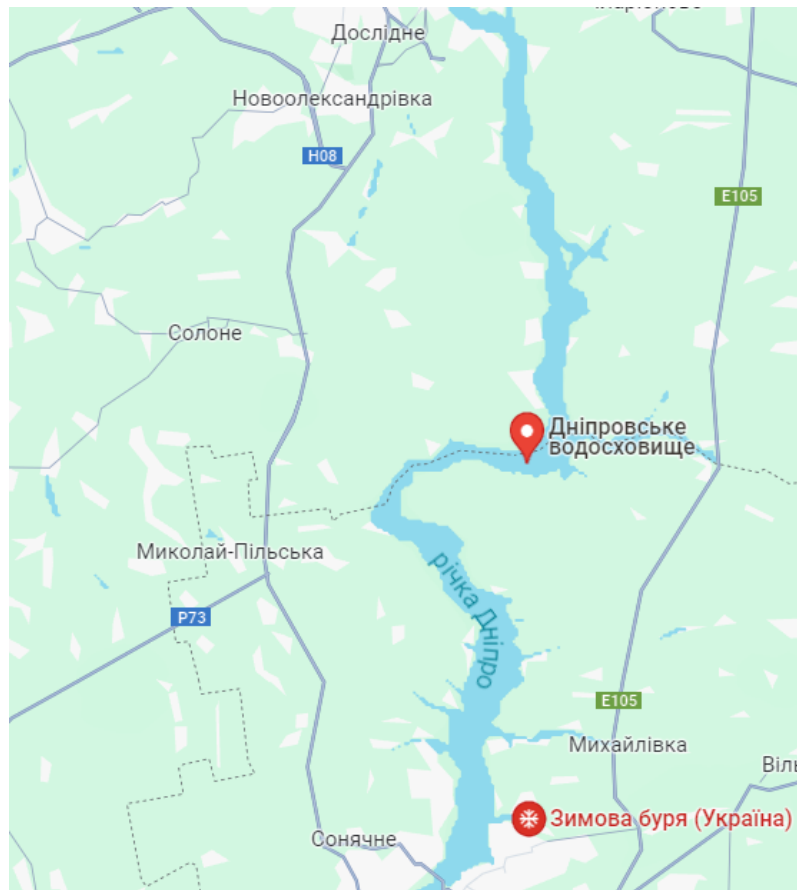


Рис. 3.1 – Карта-схема ділянки Дніпровського водосховища

За зовнішніми ознаками можна лише припустити, скільки років тій чи іншій особини. Більш точні дані можна отримати при детальному розгляді луски, кісток, зябер і зовнішнього забарвлення риби, які саме відіграють значення. Спочатку вона зовсім мала, а лусочки є маленькими та прозорими. У деяких особин вони з'являються вже за місяць після народження. Потім під першою лусочкою формується інша більшого розміру. І так щороку до них додається одна нова.

Влітку лусочки ростуть швидше, тому що цьому сприяють екологічні умови, а риба активно годується і добре росте. У холодну пору року процеси зростання сповільнюються. Ця різниця проявляється таким чином: виникають

утворення валиків та рубчиків, інакше званих склеритами. На лусці вони розташовані нерівномірно.

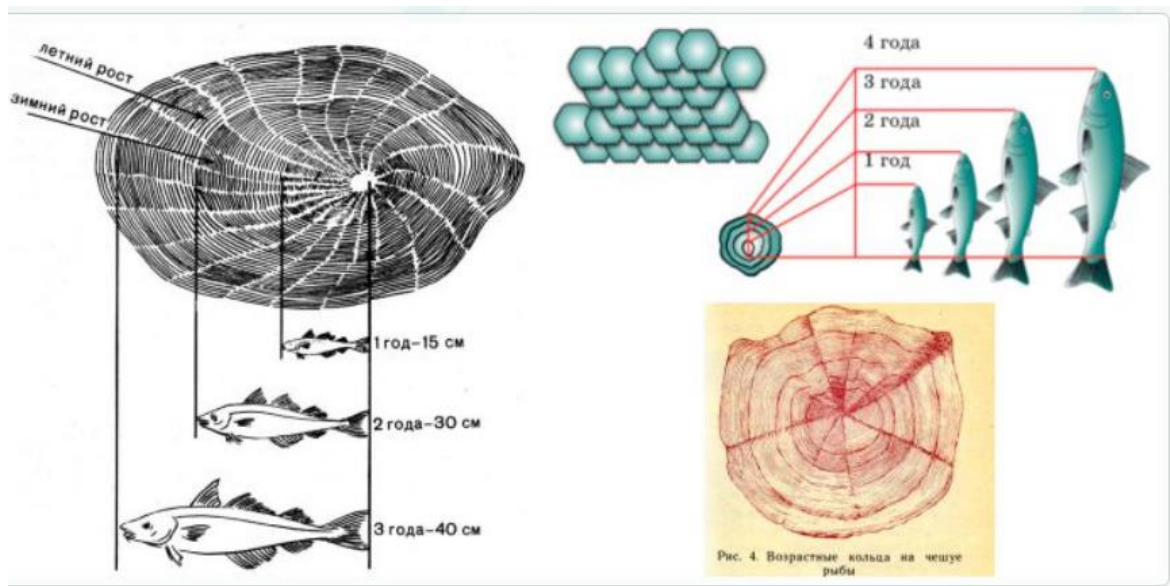


Рис. 3.2 – Методика визначення віку риб за розміром луски

Під час нересту риби на лусці з'являються додаткові кільця, які також мають певне важливе значення. Так, наприклад, у «літньому» річному кільці може бути невелике додаткове кільце називається нерестове, яке говорить про голодування під час подорожі до місця нересту. Буває, що нерестові кільця видно краще, ніж річні через пошкодження луски. Часто це кільце помилково включається до загального числа років.

У науковій іхтіологічній термінології, поняття вгодованості є дуже розпливчастим і різними авторами визначається по-різному. За Моїсеєвим вгодованість характеризується співвідношенням м'яса і маси тіла та вмістом жиру в ньому. Звісно, це не зовсім визначення. Очевидно відчувається якась недомовленість, хоча далі йдеться про важливість поняття вгодованості для практики [5].

Жирність риби значно впливає на її поживну цінність, крім того, вміст жиру вирішально позначається на смаку, ароматі та консистенції риби. При порівнянні смаку м'яса риби однієї і тієї ж породи, але здобутої в різні сезони

або в різних районах, тобто при далеко не однаковій жирності, незмінно підтверджується, що жирна риба значно смачніша, ніжніша і ароматніша за худу [20, 26].

Виснажена риба має прогінний вигляд, загострену спинку і непомірно велику голову. Звичайно, це стосується в основному риб з типовою формою тіла (наприклад, тріскових, оселедцевих, лососевих, скумбрієвих, коропових, окуневих), але з використанням відомої навичці можна виглядати та оцінювати вгодованість навіть таких риб, як камбалоподібні, вугреві, сайру, рибу-шаблю, тощо.

Для визначення інтенсивності харчування розраховувався коефіцієнт вгодованості за Фультоном (Fulton, 1902), пов'язаний з лінійними розмірами та віком риб:

$$Q = P * 102/l^3$$

де Q - коефіцієнт вгодованості; P – маса тіла, г;

l - Довжина тіла від рила до кінця лускатого покриву, см [2].

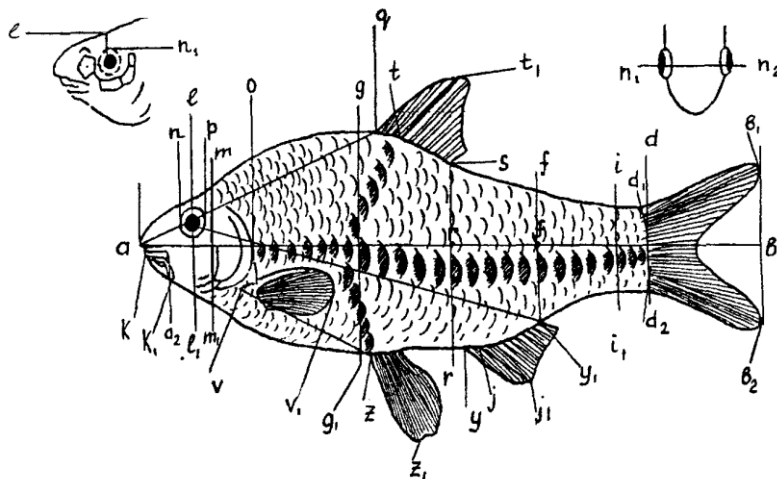


Рис. 3.3 – Схема вимірювань меристичних ознак для родини коропових риб

ab — довжина всієї риби (L); **ad** — довжина без хвостового плавця (стандартна) (l); **od** — довжина тулуба (lcor); **an** — довжина риля (lr); **np** — діаметр ока (do); **po** — позаочна відстань (po); **ln1** — висота лоба (ho); **ln2** — ширина лоба (io); **aa2** — довжина верхньої щелепи (mx); **kk1** — довжина нижньої щелепи (mn); **ao** — довжина голови (lc); **mm1** — висота голови біля потилиці (hc); **ll1** — висота голови через середину ока (hc1); **gg1** — найбільша висота тіла (H); **ii1** — найменша висота тіла (h); **aq** — антедорсальна відстань (ad); **zd** — постдорсальна відстань (pD); **fd** — довжина хвостового стебла (pl); **av** — антепектральна відстань (aP); **az** — антевентральна відстань (av); **ay** — антеанальна відстань (aA); **qs** — довжина основи спинного плавця (lD); **tt1** — найбільша висота спинного плавця (hD); **yy1** — довжина основи анального плавця (lA); **jj1** — найбільша висота анального плавця (hA); **vv1** — довжина грудного плавця (lP); **zz1** — довжина черевного плавця (lV); **vz** — пектровентральна відстань (PV); **zy** — вентроанальна відстань (VA); **d1b1** — довжина верхньої лопаті хвостового плавця (lC1); **d2b2** — довжина нижньої лопаті хвостового плавця (lC2) ¶

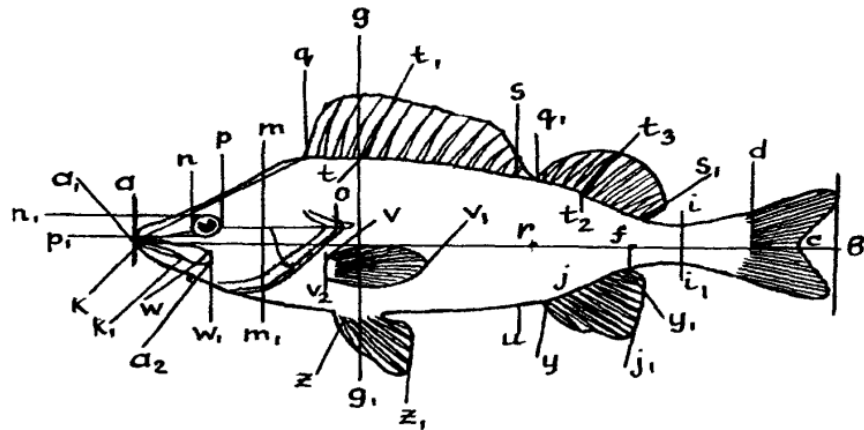


Рис. 3.4 – Схема вимірювань меристичних ознак для родини окуневих риб

ab – довжина всієї риби (L); **ac** – довжина за Смітом (Lsm); **ad** – довжина без хвостового плавця (стандартна) (1); **od** – довжина тулуба (lcor); **an** – довжина рила (lr); **np** – діаметр ока (do); **n₁p₁** – діаметр ока вертикальний (dlo); **po** – позаочна відстань (po); **aa₂** – довжина верхньої щелепи (mx); **ww₁** – ширина верхньої щелепи (Wmx); **kk₁** – довжина нижньої щелепи (mn); **ao** – довжина голови (lc); **mm₁** – висота голови біля потилиці (hc); **gg₁** – найбільша висота тіла (H); **ii₁** – найменша висота тіла (h); **aq** – антедорсальна відстань (**ad**); **zd** – постдорсальна відстань (pD); **fd** – довжина хвостового стебла (pl); **av** – антепектральна відстань (aP); **az** – антевентральна відстань (**av**); **ay** – антеанальна відстань (aA); **qs** – довжина основи першого спинного плавця (1D₁); **q₁s₁** – довжина основи другого спинного плавця (1D₂); **tt₁** – найбільша висота першого спинного плавця (hD₁); **t₂t₃** – найбільша висота другого спинного плавця (hD₂); **yy₁** – довжина основи анального плавця (1A); **jj₁** – найбільша висота анального плавця (hA); **vv₁** – довжина грудного плавця (1P); **vv₂** – ширина основи грудного плавця (vp); **zz₁** – довжина черевного плавця (IV); **vy** – відстань між грудним і анальним плавцем (PA); **vz** – пектровентральна відстань (PV); **zy** – вентроанальна відстань (VA); **uy** – відстань між анальним отвором і анальним плавцем (UA).

4 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Нижня ділянка Дніпровського водосховища відрізняється значним рівнем органічної речовини в воді внаслідок великої кількості замулених ділянок, низькою швидкістю течії, підвищеним рівнем температури. Внаслідок вище вказаного домінуюча група серед гідробіонтів являється фітопланктон.

Гідрохімічний склад води Дніпровського водосховища визначається різноманітними хімічними компонентами, які містяться в цьому водоймі. Гідрохімія досліджує розподіл та взаємодію різних хімічних речовин у воді та може бути важливою для визначення якості води, екологічного стану водоймища та його придатності для різних цілей, таких як питна вода, риболовля, рекреація та інші.

Основні компоненти гідрохімічного складу води включають іонні елементи, катіони, наприклад, іони натрію (Na^+), калію (K^+), кальцію (Ca^{2+}), магнію (Mg^{2+}). Аніони, наприклад, іони хлору (Cl^-), гідрокарбонату (HCO_3^-), сульфату (SO_4^{2-}).

Органічні розчинені речовини - це органічні кислоти, гумінові речовини, хінопластини та інші органічні сполуки.

Газовий склад води Дніпровського водосховища представлений киснем та діоксидом вуглецю. Концентрація розчиненого кисню та CO_2 може бути важливою для забезпечення життєдіяльності водних організмів.

Мінеральні Речовини: Залізо, Фосфор, Нітрати, Нітрیتی: Концентрації цих елементів можуть вказувати на стан евтрофікації (збагачення води поживними речовинами).

Марганець, Цинк, Кадмій, Свинець: Металеві забруднення, які можуть виникнути внаслідок промислової та людської діяльності.

Поживні речовини представлені Азотні та фосфорні сполуки, які можуть впливати на ріст водоростей та інших водних рослин.

Ці параметри можуть змінюватися в залежності від конкретної області водосховища, сезону, погодних умов та людської діяльності в регіоні. Гідрохімічні дослідження важливі для вивчення впливу людської діяльності на екосистему водоймища та для прийняття рішень щодо збереження та охорони водних ресурсів.

Це чітко спостерігається в тим ділянках, де відкриваються стічні труби.

В залежності від походження стічних вод, вони можуть мати абсолютно різний хімічний склад.

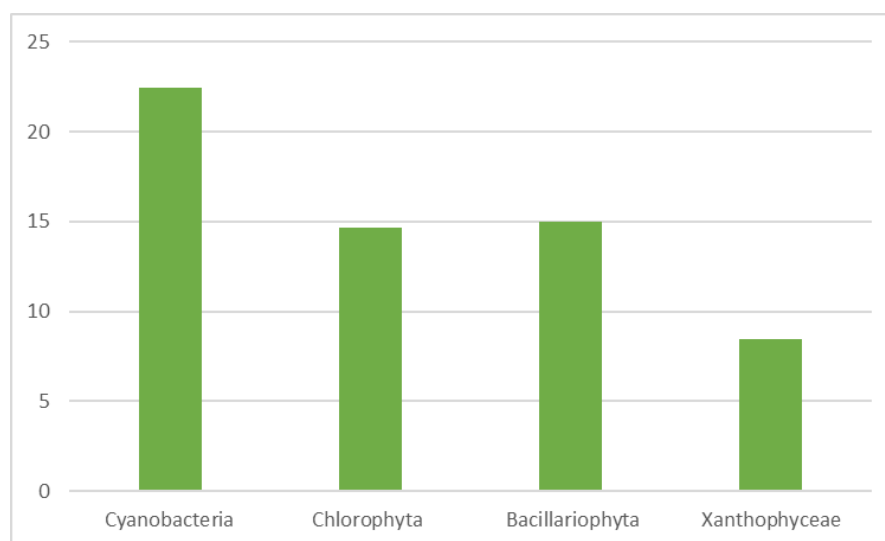


Рис. 4.1 – Систематичні групи фітопланктону нижньої ділянки Дніпровського водосховища

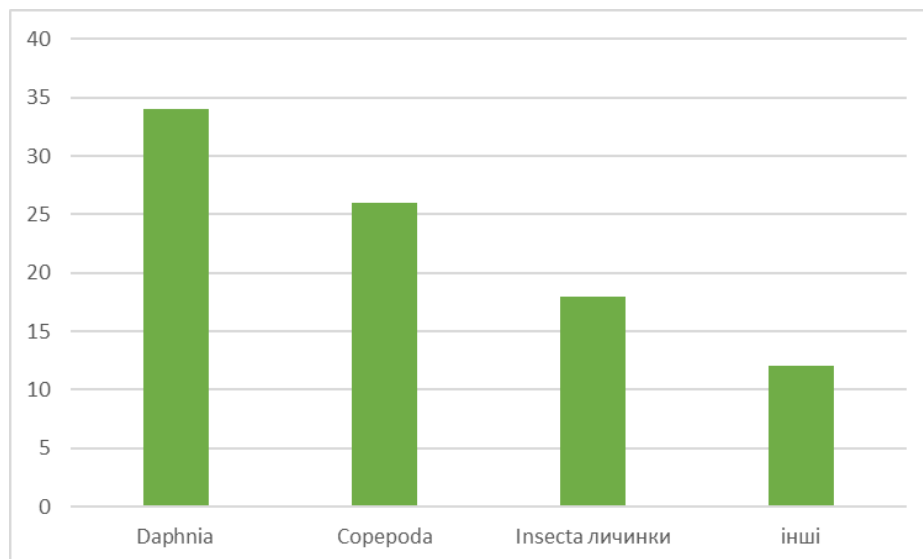


Рис. 4.2 – Систематичні групи зоопланктону нижньої ділянки Дніпровського водосховища

Дослідження складу та розподілу зоопланктону важливо для оцінки стану водних екосистем, екологічної стійкості та здоров'я водних ресурсів. Можливо, в регіоні проводяться наукові дослідження та моніторинг для вивчення зоопланктону нижньої ділянки Дніпровського водосховища з метою збереження екосистеми та забезпечення сталого використання водних ресурсів [11, 19].

Дослідження складу та розподілу зоопланктону важливо для оцінки стану водних екосистем, екологічної стійкості та здоров'я водних ресурсів. Можливо, в регіоні проводяться наукові дослідження та моніторинг для вивчення зоопланктону нижньої ділянки Дніпровського водосховища з метою збереження екосистеми та забезпечення сталого використання водних ресурсів.

Незважаючи на рівень антропогенного забруднення Дніпровське водосховище залишається важливою та основною акваторією країни та є місцем існування величезної кількості видів риб. Спостереження за видом проб проводився щомісяця, але в пік періоду нересту. (з кінця лютого до середини квітня) це робилося щотижня. Співвідношення статей було виявлено

без будь-якої істотної різниці (навіть на рівні 10%); але результати співвідношення статей для кожної окремої вікової групи показали вірогідну різницю ($p < 0,05$). Визначено достовірний кореляційний зв'язок між загальною довжиною, масою тіла, радіусом луски та віком ($p < 0,001$). На підставі попередніх розрахунків максимальні темпи росту були виявлені у віці 1+ і 2+. Гонадосматичний індекс (OSI) залежав від віку; з двома піками в кінці лютого і на початку березня для чоловіків і в кінці березня і на початку квітня для самок. Діаметр яєць вимірювали в діапазоні від 0,9 мм до 1,45 мм, а абсолютна плодючість була пов'язана з віком [17].

Особини плітки та окуня відбиралися шляхом одиночного лову на вудку. Популяційні вимірювання вказали наступне: самки становили 43,9 % (8 особин), самці – 56,1 % (14 особин), тобто у цій популяції самці домінують. Серед відібраних особин риби зустрічали екземпляри віком 2+; 3+; 4+; 5+, а самими багаточисельними у досліджуваній пробі були чотирьохрічки. (Таблиця 4.1).

Таблиця 4.1 - Віковий стан популяції плітки

Стать	Вік	Кількість особин;	Доля; %
Самці	2+	4	21
	3+	7	37
	4+	8	42
Самиці	3+	3	21,4
	4+	6	43
	5+	5	35,7

За літературними даними плітка звичайна може досягати віку до 10 років, але зараз такі особини зустрічаються дуже рідко, в більшості випадків риба – гине. В досліджених пробах максимальна довжина плітки складала приблизно 13 см з середнім коефіцієнтом вгодованості 2,02. Максимальний

показник зафіксовано у самки довжиною 15 см з середнім коефіцієнтом вгодваності 2,25 (Таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Середній показник довжини та вгодваності плітки

Стать	Вік	Довжина; мм	Ступінь жирності	Середній коефіцієнт вгодваності
Самці	2+	79,25	1	2,12
	3+	116,4	1,13	1,94
	4+	129,2	1,78	2,02
Самиці	3+	120,86	1	1,8
	4+	134,82	1,47	2,15
	5+	156,4	2,68	2,25

Аналіз мінливості аналізованих ознак показав, що коефіцієнти варіації більшості ознак не перевищують нормальний діапазон мінливості (табл.3). У дворічних особин мінімальний коефіцієнт варіації (0,99%) відзначений для довжини голови без заднього краю зябрової перетинки. У 3-х років і 4-х років мінімальною мінливістю (CV відповідно: 5,79% і 6,85%) характеризується абсолютна довжина тіла.

Таблица 4.3 - Меристичні ознаки плітки звичайної

Ознака	Розмір; 3+	Коефіцієнт варіації	Розмір; 4+	Коефіцієнт варіації
ad	87,83±1,37	1,4	87,34±0,66	0,6
od	71,06±1,02	1,5	71,53±0,27	0,5
gh	28,49±0,62	2,2	33,06±0,22	0,6
ik	10,1±0,32	4,3	27,17±0,28	3,6
aq	47,10±0,67	1,5	44,07±0,14	0,2
rd	31,44±0,55	1,7	31,36±0,41	1,2

ag	69,08±0,86	1,4	69,71±0,60	0,8
fd	18,68±0,48	2,5	26,03±0,24	1,3
az	45,84±0,99	2,3	47,59±0,55	0,9
vz	43,32±0,98	2,3	28,55±0,49	1,7
zy	24,89±0,26	1,2	26,63±0,64	2,3
qs	15,31±0,50	3,3	14,92±0,25	2,1
tu	22,07±0,60	2,8	19,24±0,5	2,2
yy	17,12±0,82	3,1	16,18±1,12	6,2
ej	13,10±0,33	2,5	13,27±0,44	3,2
vx	13,48±0,32	2,3	16,19±0,41	2,5
zz	14,56±0,33	2,7	14,56±0,38	1,8
O	71,19±1,01	1,2	71,38±0,92	0,3
ao	21,72±0,42	2,0	19,44±0,72	3,6

Плітка звичайна добре мешкає в порожніх ділянках, уникає водної рослинності і її не зустріти на сильно замулених ділянках. Вона віддає перевагу мілководним місцям, що добре прогріваються, розташовані далеко від сильної течії. Нерідко плітка існує в симбіозі з коропом і харчується залишками або недоїдками двостулкових молюсків, наприклад, дрейсени. Якщо навесні та влітку плітка є досить активною на мілководних ділянках, то пізно восени та взимку шукати її потрібно в глибоких місцях, з повільною течією.

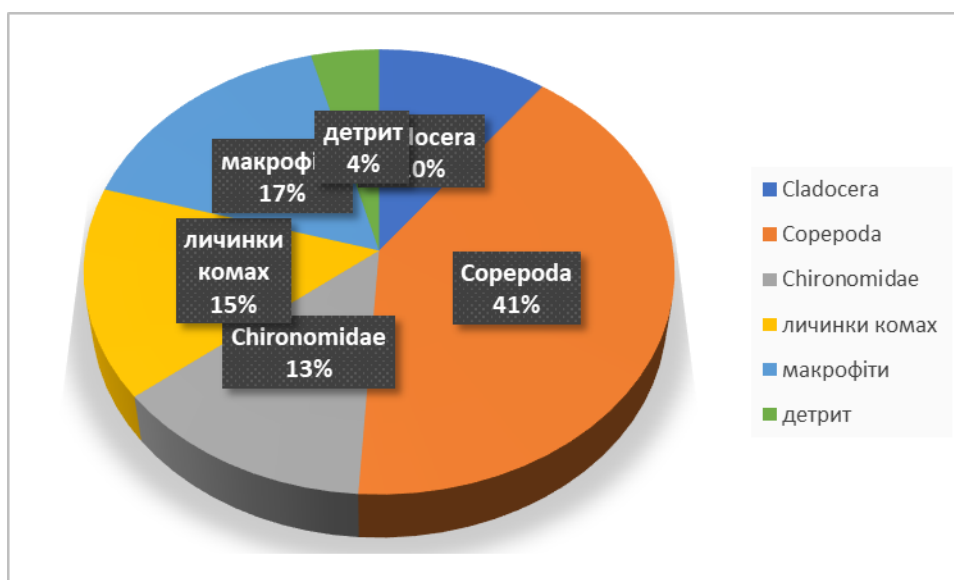


Рисунок 4.3 - Вміст харчової грудки *Rutilus rutilus*

Аналіз харчової грудки *Rutilus rutilus* вказує на те, що в раціоні дослідженої групи переважали веслоногі ракоподібні (41%), на другому місці за наповненням шлунку були личинки хірономід, а кількість в раціоні комах та водних рослин була майже однаковою 15% та 17 % відповідно. Самим малочисельним був детрит (4%) (Рисунок 4.3).

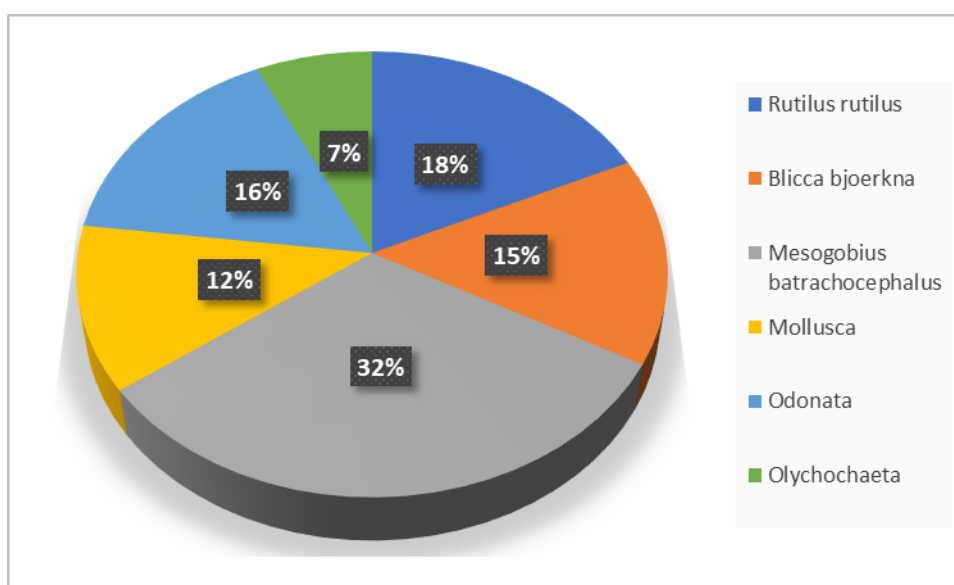


Рисунок 4.4 - Вміст харчової грудки *Perca fluviatilis*

Харчовий раціон окуня, як і в багатьох інших риб, дуже різноманітний і знаходиться в тісній залежності від розміру риб, що з одного боку,

збільшенням ступеня доступності жертви в міру зростання окуня, а з іншого - зміною місць нагулу і, отже, кормовий бази.

Таблиця 4.4 - Меристичні ознаки окуня звичайного

Ознака	Розмір; 2+	Коефіцієнт варіації	Розмір; 1+	Коефіцієнт варіації
ad	85,73±1,37	1,2	84,34±0,66	0,5
od	70,06±1,12	1,4	72,52±0,27	0,6
gh	29,49±0,63	2,2	34,05±0,22	0,6
ik	11,1±0,32	4,2	28,15±0,28	3,6
aq	48,10±0,67	1,5	31,36±0,41	0,2
rd	3,42±0,55	1,6	44,07±0,14	1,3
ag	70,08±0,86	1,5	68,7±0,60	0,8
fd	18,7±0,48	2,4	25,03±0,24	1,4
az	45,82±0,99	2,3	48,59±0,55	0,9
vz	43,33±0,98	2,3	27,55±0,49	1,7
zy	24,89±0,26	1,2	26,63±0,64	2,3
qs	15,31±0,50	3,3	14,92±0,25	2,1
tu	22,07±0,60	2,8	19,24±0,5	2,2
yy	17,12±0,82	3,1	16,18±1,12	6,2
ej	13,10±0,33	2,5	13,27±0,44	3,2
vx	13,48±0,32	2,3	16,19±0,41	2,5
zz	14,56±0,33	2,7	14,56±0,38	1,8
O	71,19±1,01	1,2	71,38±0,92	0,3
ao	21,72±0,42	2,0	19,44±0,72	3,6

Коефіцієнт варіації ознак полягає в оцінці відносної величини варіації у розподілі даних. Високий коефіцієнт варіації вказує на велику розсіюваність даних і, отже, на високий рівень ризику чи невпевненості. Якщо описувати розмах ознаки у окуня звичайного та плітки звичайної, то він є не дуже

високим і особин окуня другого віку коливається від 0,2 до 6,2; у плітки звичайної від 0,3 до 6,2.

Якщо коефіцієнт варіації малий (зазвичай менше 10%), то дані вважаються менш розсіяними, і можна сказати, що значення в середньому близько до середнього значення. У випадку великого коефіцієнта варіації (понад 20-25%), діапазон значень великий, і дані мають велику варіабельність.

Цей показник широко використовується в статистичному аналізі та дослідженнях для порівняння ступеня розсіювання даних в різних групах чи наборах даних.

5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Стан навколишнього середовища потребує особливої уваги як внаслідок антропогенної діяльності, так і внаслідок дії абіотичних факторів. Природні водойми зазнали та продовжують зазнавати посиленого навантаження, що виникало протягом десятиліть, а в останній рік посилилося впливом воєнних дій на природні екосистеми.

Хижі риби можуть впливати на стан природи та водних екосистем різними способами, і це вплив може бути як позитивним, так і негативним, залежно від конкретних умов та контексту. Параметри та деякі аспекти, які слід враховувати при аналізі екологічного стану середовища [4, 13].

Хижі риби можуть бути ефективними хижаками для регулювання популяцій менших риб та інших водяних організмів. Це може допомагати утримувати баланс екосистем та уникнути перенаселення з одного боку, а також може призвести до негативних наслідків.

При міграціях хижих риб введені в нове водоймо або регіон, де вони раніше відсутні, це може впливати на місцеве біорізноманіття. Вони можуть конкурувати з місцевими видами, викликаючи зміни в розподілі та рівновазі видів.

Зміна екосистемних взаємодій відбувається за участю різних груп риб, включаючи хижих риб, вони можуть впливати на інші організми та здійснювати різні взаємодії в екосистемі. Наприклад, їхня присутність може змінювати звичайні патерни харчування та поведінки інших риб, водяних птахів та безхребетних [22, 28].

Негативний вплив на місцеві види: В деяких випадках введення іноземних хижих видів риб може призвести до спаду аборигенних, місцевих видів, особливо якщо нові хижаки більш агресивні або ефективні в полюванні. Зміна параметрів та водних умов середовища також залежить від видового різноманіття та чисельності хижих риб. Хижі риби можуть також впливати на фізичні та хімічні властивості води, наприклад, шляхом трофічного впливу на

харчові ланцюги від концентрації водоростей або інших водних рослин, що впливає на життя інших організмів та загальний стан водойми, до чисельності безхребетних тварин, що відносяться до систематичних груп зоопланктону та зообентосу.

Важливо враховувати конкретні умови кожного водоймища та виду риби, оскільки вплив може значно варіюватися в залежності від конкретного контексту. Управління та контроль над введенням риби та збереженням біорізноманіття грають ключову роль в управлінні водними ресурсами [30, 32, 37].

В різних умовах природних екосистем головним питанням є поліпшення та відновлення їх стану. Економічні проблеми продовжують впливати на ці процеси, тому не завжди з'являється можливість застосовувати фінансування для очищення природних екосистем. Фінансування очищення природних систем, таких як водні резервуари, ліси чи інші екосистеми, може здійснюватися за різними каналами та шляхами. Нижче подано кілька способів, які можуть використовуватися для фінансування таких проектів: уряди можуть виділяти кошти з бюджету на проекти з очищення природних систем. Це може включати інвестиції в області водопостачання та водовідведення, лісове господарство, охорону природи тощо.

Міжнародні організації та фонди, такі як ООН, Світовий банк, Європейський союз, можуть надавати фінансову підтримку національним та регіональним проектам з охорони навколишнього середовища.

Бізнес-сектор та корпоративні партнерства, різні компанії можуть виступати спонсорами або інвесторами в проекти з очищення природних систем у рамках корпоративної відповідальності. Також можливі партнерства між державними органами та приватним сектором.

Фонди громадського благодійництва, благодійні фонди, неприбуткові організації та громадські організації можуть здійснювати збір коштів та розподіляти їх на проекти з охорони природи.

Кредитування та інвестиції шляхом залучення приватних банків, фінансових установ та інвестори можуть надавати кредити та інвестиції для проектів з очищення природних систем. Також існують ринки зелених облігацій та інструментів, які фінансують проекти з екологічною спрямованістю.

Платежі за екосистемні послуги з застосуванням механізмів компенсації за екосистемні послуги можуть стимулювати власників земель та екосистем до збереження та відновлення природних ресурсів.

В аспекті очищення значний вплив та допомогу можуть безпосередньо здійснювати живі організми. Використання мікроорганізмів, таких як бактерії та гриби, для розкладання органічних забруднень у воді чи ґрунті. Цей процес дозволяє відновлювати екосистему та покращувати якість довкілля. В водних екосистемах мова йде про кількість та видове різноманіття гідробіонтів [12, 26].

Живі організми біосфери є найважливішою біогеохімічною силою, що перетворює планету та сприяє її відновленню. Вони виконують ряд функцій: енергетичну, газову, концентраційну, окислювально-відновну, деструкційну, середовищеутворювальну, транспортну, тощо.

Випускання в природу видів, що потребують відновлення, наприклад, випускання та вирощування відновлюваних видів рослин, тварин або риб для збереження біорізноманіття.

Живі організми можуть ефективно взаємодіяти з природними системами та сприяти їхньому відновленню та очищенню. Важливо враховувати етичні та екологічні аспекти використання живих організмів та забезпечити узгодженість таких практик з екосистемними потребами.

Формування та функціонування харчових ланцюгів у водних та наземних системах обумовлюється їх довжиною та різноманітністю організмів. Застосування риб-фітофагів дозволяє значно знизити рівень «цвітіння» води у водоймах, тому що головним продуктом харчування фітофагів є, насамперед, водна рослинність, що його викликає.

Білий амур добре виїдає надлишок зануреної вищої водної рослинності і таким чином очищує воду у водоймі, тому що вища водна рослинність сприяє підвищенню температури води, підвищенню мутності та наявності органолептичних показників в ній, поступовій зміні кислотності середовища.

Зручним компонентом очищення водойм від безхребетних тварин є плітка звичайна, я раціоні якої зустрічаються і представники типу кільчасті черви, типу молюски, а також представники типу членистоногих [26, 27, 34].

Дотримання правил користування водоймами, а, особливо, їх береговою лінією також обумовлює підтримку водойми в нормальному стані, запобігає замуленню водойм внаслідок надходження гумінових речовин, мінеральних та органічних речовин з прибережних територій. Несанкціонована забудова крупних водойм, надмірне надходження до них стічних вод негативно впливає на стан екосистем, порушує стан гомеостазу та природного балансу в них [20, 29, 38].

6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Загальні вимоги охорони праці

Загальні правила з охорони праці та техніки безпеки під час роботи на водоймах під час визначення гідрохімічного стану води та при проведенні іхтіологічних та гідробіологічних дослідженнях у водоймі.

До роботи допускаються лише особи після ознайомлення з організацією роботи на воді та правилами техніки безпеки. Працювати одному на ділянці водойми забороняється.

Техніка безпеки на підприємстві з переробки риби є критично важливою для забезпечення безпечних умов праці та запобігання травмам та нещасним випадкам. Нижче наведені загальні інструкції техніки безпеки, які можуть бути важливими на підприємстві з переробки риби. Однак слід враховувати, що конкретні заходи техніки безпеки можуть різнитися в залежності від розміру підприємства, видів оброблюваної риби та специфічних умов праці.

Ознайомлення з обладнанням проводить відповідальна особа. Перед роботою працівникам слід отримати інструктаж щодо безпечної експлуатації обладнання.

Забезпечити, щоб працівники були ознайомлені з робочими процесами та потенційними небезпеками.

Забезпечити відповідні ОЗЗ для працівників, такі як захисні каски, рукавиці, захисні окуляри та спеціальний одяг.

Вимагати використання ОЗЗ на всіх етапах робочого процесу.

Безпечне використання інструментів включає заборонення використання пошкоджених або неправильно встановлених інструментів.

Вимагати правильного навчання та дозвіл на користування обладнанням та інструментами.

Управління електробезпекою: забезпечує регулярну перевірку електричного обладнання.

Установити процедури випадку виникнення аварії або короткого замикання.

Гігієнічні стандарти включають дотримання високих стандартів особистої гігієни для запобігання зараженню рибою або продуктами переробки.

Забезпечити належні санітарні умови на робочому місці.

Екстрені випадки повинні враховуватися при проведенні інструктажу на підприємстві.

Провести тренування з персоналом щодо екстрених випадків, включаючи евакуацію та використання засобів пожежогасіння.

Забезпечити наявність засобів першої допомоги та навчений персонал.

Слідкування за станом устаткування:

Проводити регулярну перевірку технічного стану устаткування та вчасно проводити його обслуговування.

Забезпечити ретельний моніторинг роботи систем вентиляції та охолодження.

Ці інструкції повинні бути впроваджені разом з регулярним навчанням та перевітками, а також постійно адаптуватися до змін у виробничих процесах та умовах праці.

6.2 Безпека праці при проведенні робіт з відлову гідробіонтів у водоймах

Безпека при вирощуванні риби є важливою частиною сільськогосподарської діяльності та рибного господарства. Тут наведено деякі основні принципи та інструкції з безпеки, які можуть бути важливими для працівників та менеджерів на рибницях або фермах з вирощування риби:

Освіта та Навчання: забезпечте належну освіту та навчання всіх працівників, пов'язаних з вирощуванням риби.

Проводьте регулярні тренування щодо безпеки та екологічних практик.

Особисті Засоби Захисту (ОЗЗ):

Забезпечте працівників необхідними ОЗЗ відповідно до конкретних умов роботи.

Особистий захист може включати рукавиці, каски, захисні окуляри та інші елементи, залежно від конкретних ризиків.

Безпека Води:

Ретельно відслідковуйте якість води в рибницях та системах водопостачання.

Встановіть системи моніторингу для виявлення забруднень та хвороб, які можуть впливати на рибу та людей.

Електробезпека:

Дотримуйтеся стандартів електробезпеки при роботі з обладнанням та системами, які використовують електрику.

Захищайте персонал від можливих електричних небезпек за допомогою заземлення та ізоляції обладнання.

Хімічна Безпека:

Використовуйте хімікати та лікарські засоби відповідно до вказівок та забезпечуйте належне їх зберігання.

Мінімізуйте використання хімічних речовин, які можуть завдати шкоди довкіллю та рибному стаду.

Екстрені Ситуації та Перша Допомога:

Розробіть та впровадьте план евакуації та дій у випадку аварії.

Забезпечте наявність набору для надання першої допомоги та навчіть персонал його використовувати.

Організація Робочих Процесів:

Організуйте робочі процеси так, щоб уникнути непотрібного ризику для працівників.

Забезпечте відповідну відстань між робочим обладнанням та зонами для працівників.

Екологічна Сумісність:

Дотримуйтеся екологічних стандартів та рекомендацій для уникнення негативного впливу на природні ресурси та екосистему..

Екологічні стандарти щодо якості води встановлюються для забезпечення безпеки людей, охорони природи та збереження водних екосистем. Ці стандарти визначають допустимі рівні забруднення та інші параметри якості води, які не повинні перевищувати для забезпечення здоров'я та стійкості екосистем. Такі стандарти можуть бути національними або регіональними та встановлюватися урядовими агентствами, які відповідають за охорону навколишнього середовища. Ось деякі типові параметри та категорії, які враховуються в екологічних стандартах для води:

Хімічні параметри:

Біологічні кислоти: визначають рівень кислотності води.

Кисень розчинений у воді забезпечує необхідні умови для розвитку водних організмів.

Концентрація забруднюючих речовин, наприклад, рівень токсичних металів, хімічних речовин, добрив та пестицидів.

Бактеріологічні параметри:

Кількість кишкових бактерій та інших патогенних мікроорганізмів: Визначає забрудненість води фекаліями та іншими бактеріальними забрудненнями.

Фізичні параметри

Температура води: Важлива для життєдіяльності біологічних організмів у воді. Колір та прозорість води: Вказує на наявність та концентрацію забруднюючих речовин.

Аніони та катіони: солі, іони азоту та фосфору контролюються для уникнення евтрофікації та інших негативних ефектів на водні екосистеми.

Токсичні речовини: концентрація тяжких металів та їх перелік
Забезпечення безпеки для здоров'я людей та екосистем.

Радіоактивні речовини та концентрація радіоактивних елементів вимагають контрольованих дій, щоб уникнути забруднення води та гідробіонтів радіоактивними речовинами.

Органічні речовини, їх визначення концентрації речовин, які можуть бути присутні у воді внаслідок хімічних процесів або різних видів виробництва.

Ці екологічні стандарти встановлюються з урахуванням різних водних систем, таких як поверхневі, а також і ґрунтові водойми.

ВИСНОВКИ

Нижня ділянка Дніпровського водосховища обумовлена наявністю ряду гідроекологічних характеристик, які впливають та формують існування різних екологічних груп риб. Окунь і плотва - це два абсолютно різних види риб і відрізняються за морфо-фізіологічними показниками.

Завдяки різноманітності в особливостях зовнішньої та внутрішньої будови, різному філогенетичному походженню окунь та плітка доповнюють та формують екосистему нижньої ділянки Дніпровського водосховища.

Характеристики даних видів можуть змінюватися в залежності від конкретних умов. При вивченні риби важливо враховувати ці різноманітності для їхньої ідентифікації та зрозуміння їхнього поведінкового та екологічного контексту.

ПРОПОЗИЦІЇ

З врахуванням різних біологічних особливостей, різному режиму харчування дані види риб дуже зручно та рентабельно виконують середовищеутворювальні функції середовища, сприяють формуванню міцної трофічної мережі, тим самим підтримують чисельність різних екологічних груп водосховища і сприяють підтримці екологічного стану належного рівня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байдак Л.А., Губанова Н.Л. Застосування мікрводоростей як засіб оптимізації вирощування гідробіонтів // Міжнародної науково-практичної конференції до 100-річчя Дніпровського державного аграрно-економічного університету (1922–2022 рр.). – 2022. – С. 266-268
2. Бігун В. К. Інвазійні види риб та їх вплив на аборигенну іхтіофауну річково-озерної мережі Західного Полісся України // Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Київ, 2012. – 22 с.
3. Біолого-екологічна та рибогосподарська оцінка малих водойм Дніпропетровської області / О. В. Федоненко, Н. Б. Єсіпова, О. М. Шмагайло [та ін.] // Вісник Запорізького національного університету. — 2013. — № 1. — С. 68—76
4. Бузевич І. Ю. Сучасний стан промислу на дніпровських водосховищах / І. Ю. Бузевич // Рибне господарство. — 2004. — Вип. 63. — С. 16—18.
5. Гоч І. В. Загальна біологічна характеристика чебачка амурського *Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel, (Cyprinidae) з водойм Західного Придністров'я // Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю [«Актуальні проблеми охорони здоров'я риб та інших гідробіонтів»] (26-29 травня, 2008, Феодосія). – С.123-127
6. Гребінь В.В., Мокін В. Б., Сташук В. А. Методики гідрографічного та водогосподарського районування території України відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви Європейського Союз. Київ: Інтерпрес ЛТД, 2013. 55 с.
7. Губанова Н.Л. Формування зообентосу на різних ділянках Дніпровського (Запорізького) водосховища. *Agrology*, 2019, 2 (3), 156-160
8. Жуков О.В., Губанова Н.Л. Динамічна стійкість угруповання земноводних короткозаплавних лісових екосистем // Вісник

Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. – 2015. – 23(2). – С. 161-171

9. Кочет В. М. Сучасний стан іхтіофауни малих річок Дніпропетровської області. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Сер.: Біологія. Спец. вип.: Гідроекологія. 2010. № 2 (43). С. 280–283.

10. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риби і з великих водосховищ і лиманів України. – К.: ІРГУААН, 1998. – 47 с.

11. Мовчан Ю. В. Риби України (таксономія, номенклатура, зауваження) // Збірник праць Зоологічного музею. – 2008-2009. – № 40 – С. 47-78.

12. Новицкий Р. А. Аннотированный список рыб Днепровского водохранилища и его притоков /Р. А. Новицкий, О. А. Христов, В. Н. Кочет, Д. Л. Бондарев //Вісник ДНУ. Біологія, екологія. – 2005. – Вип. 13. Том 1. – Д.: ДНУ. – С. 185–201

13. Озінковська С . П., Єрко В . М., Коханова Г. Д. та ін. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риби з великих водосховищ і лиманів України. – К.: ІРГ УААН, 1998. – 47 с

14. Оксіюк О.П., Жукинський В.М., Лаврик В.І. Методики екологічної оцінки та нормування якості поверхневих вод України // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2003. - №3. – С. 18-28.

15. Особливості фізіологічної адаптації риби малих річок урбанізованих територій / Крот Ю. Г. та ін. Гідробіологічний журнал. 2018. Вип. 54, № 5. С. 53– 61.

16. Присяжнюк Н.М., Слободенюк О.І., Веред П.І. та ін. Оцінка стану водної екосистеми р. Протока Київської обл. за токсикологічними та біоіндикативними показниками // Агроєкологічний журнал – 2021, ф. 2. – С 101 – 107.

17. Присяжнюк Н.М. та ін. Аборигенні види риб як тест-об'єкти для дослідження сучасного стану гідроекосистем. *Агроєкологічний журнал*. 2019. № 1. С. 97–102
18. Сидоренко К.Є., Чубченко Є.А., Губанова Н.Л. Якість води як основний фактор в аквакультурі // *Актуальні проблеми підвищення якості та безпеки виробництва й переробки продукції тваринництва та аквакультури*. - 2022. – С. 185-187
19. Сондак В. В., Волкошовець О. В. Екологічні та іхтіологічні закономірності відродження аборигенної іхтіофауни у трансформованій річковій мережі Західного Полісся України. *Збірник наукових праць II Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю*. Вінниця, 2009. С. 116–119.
20. Сучасні проблеми гідроекології: Запорізьке водосховище / [Федоненко О. В., Єсіпова Н. Б. , Шарамок Т. С. та ін.]. — Д. : ЛІРА, 2012. — 280 с.
21. Федоненко О. В. Біологічні показники основних видів риб Запорізького водосховища та інших рибогосподарських водойм Дніпропетровської області / О. В. Федоненко, Н. Б. Єсіпова, О. М. Маренков // *Рибогосподарська наука України*. — 2014. — № 4.— С. 22—34. <https://doi.org/10.15407/fsu2014.03.022>
22. Arbačiauskas K., Novitskiy R. Recent mysid fauna (*Mysida*) of the Dnieper reservoir, South-Eastern Ukraine // *Zoocenosis–2015: Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: мат-ли VIII Міжнар. наук. конф.* (м. Дніпропетровськ, 21–23 грудня 2015 р.). – Д.: РВВ ДНУ ім. О. Гончара, 2015. – С. 67–68.
23. Bondarev D., Fedushko M., Hubanova N., Novitskiy R., Kunakh O., Zhukov O. Temporal dynamics of the fish communities in the reservoir: the influence of eutrophication on ecological guilds structure // *Ichthyological Research*. 2022. <https://doi.org/10.1007/s10228-021-00854-x> Scopus (Q2 <https://www.resurchify.com/impact/details/22014>)

24. Bondarev, D., Fedyushko, M., Gubanova, N., & Zhukov, O. (2020). The temporal dynamic of young fish communities in the water bodies of the “DniproOrylskiy” Nature Reserve. *Agrology*, 3(3), 145-159
25. Bulakhov V.L., Vasilenko V.V., Tarasenko S.N. Characteristics of ichthyofauna and fishery of Dnieper storage pool // In: Biological aspects of environment conservation and sustainable use. -Dniepropetrovsk, 1977. - P. 51-59. [in Russian]
26. Hubanova, N. L. (2019). Production of zoobenthos in various areas of the Dnipro (Zaporizhzhia) reservoir. *Agrology*, 2(3), 156–160. doi: 10.32819/019023
27. Hubanova, N. L. (2023). Trophic activity of amphibians as a factor influencing the state of ecosystems of the Dnipro River valley. *Ecology and Noospherology*, 34(1), 40-44. <https://doi.org/10.15421/032306>
28. Fedonenko, E. V., Kunakh, O. M., Chubchenko, Y. A., & Zhukov, O. V. (2022). Application of remote sensing data for monitoring eutrophication of floodplain water bodies. *Biosystems Diversity*, 30(2), 179–190. doi:10.15421/012219
29. Fedushko M., Bondarev, D., Gubanova, N., & Zhukov O. (2021). Effects of eutrophication on the long-term dynamics of juvenile fish communities. *Agrology*, 4(4), 149-164. <https://doi.org/10.32819/021018>
30. Novitskiy R., Manilo L., Gasso V., Hubanova N. Invasion of the common percarina *Percarina demidoffii* (*Percidae*, *Perciformes*) in the Dnieper River upstream // *Ecologica Montenegrina*. 2019. Vol. 24. P. 66–72. <https://www.biotaxa.org/em/article/view/58414/58732>
31. Novitskiy, R. O., & Gubanova, N. L. (2016). Transformacija ihtiocenozu Dniprovs'kogo (Zaporiz'kogo) vodoshovishha pislja za-reguljuvannja r. Dnipro [Transformation of ichthyocenosis in Dniprovs'ke (Zaporizshs'ke) reservoir after the hydroengineering arrangement of the Dnipro river]. *News of Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University*, 4(42), 126–132 (in Ukrainian)

32. Novitskyi, R. O., Makhonina, A. V., Kochet, V. M., Khristov, O. O., Hubanova, N. L., & Horchanok, A.V. (2019). Causes of death of silver carp *Hipophthalmichthys molitrix* in the “Dnipro-Donbas” magistral channel and prevention measures. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 7(2), 102–106. doi: 10.32819/2019.71018
33. Novitskyi, R. O., Khristov, O. O., Hubanova, N. L., Horchanok, A. V., Prysiazhniuk, N. M., & Porotikova, I. I. (2020). Zooplankton products on certain sections of the «Dnipro-Donbas» canal. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 8(2), 96-100. doi: 10.32819/2020.82013 <https://bulletinbiosafety.com/index.php/journal/article/view/269/27>
34. Pinkina, T.; Zymaroieva, A.; Matkovska, S.; Svitelskyi, M.; Ishchuk, O.; Fediuchka, M. Trophic Characteristics of *Lymnaea stagnalis* (Mollusca: Gastropoda: Lymnaeidae) in Toxic Environment. *Ekológia* 2019, 38, 292–300. [Google Scholar] [CrossRef][Green Version]
35. Prysiazhniuk N. et al. Monitoring of morphological parameters of Cyprinidae liver. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 9(3). P. 162–167
36. Sarkar, S., & Maity, R. (2021). Global climate shift in 1970s causes a significant worldwide increase in precipitation extremes. *Scientific Reports*, 11(1), 11574.
37. Sharifi-Rad, J., Melgar-Lalanne, G., Hernández-Álvarez, A. J., Taheri, Y., Shaheen, S., Kregiel, D., Antolak, H., Pawlikowska, E., Brdar-Jokanović, M., Rajkovic, J., Hosseinabadi, T., Ljevnaić-Mašić, B., Baghalpour, N., Mohajeri, M., Fokou, P. V. T., & Martins, N. (2020). Malva species: Insights on its chemical composition towards pharmacological applications. *Phytotherapy Research*, 34(3), 546–567.
38. Vasylieva, O. M., Novitskyi, R. O., Hubanova, N. L., Horchanok, A. V., & Saprionova, V. O. (2019). Dynamics of quality indicators of water status in the principal channel “Dnipro–Donbas” resulting of seasonal pumping. *Agrology*, 2(2), 106–111. doi: 10.32819/019015

39. Zhukov, O., Kunakh, O., Bondarev, D., & Chubchenko, Y. (2022). Extraction of macrophyte community spatial variation allows to adapt the Macrophyte Biological Index for Rivers to the conditions of the middle Dnipro River. *Limnologica*, 126036.

40. Wu, X.-Y., Xiong, J., Liu, X.-H., & Hu, J.-F. (2016). Chemical constituents of the rare cliff plant *Oreotrophe rupifraga* and their antineuroinflammatory activity. *Chemistry and Biodiversity*, 13(8), 1030–1037.