

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура
Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Допускається до захисту:

Завідувач кафедри

водних біоресурсів та аквакультури

д. б. н., проф. _____ Роман НОВІЦЬКИЙ

«_____» _____ 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти бакалавр на тему:

Паразитофауна риб - як біоіндикатор загального стану
Самарської затоки у межах міста Самар

Здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти

_____ Андрій ПЕРЕЗДРІЄНКО

Керівник дипломної роботи,
к. с.–г. наук, доцентка

_____ Анна ГОРЧАНОК

Дніпро – 2026

ЗАВДАННЯ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет
Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура
Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Завідувач кафедри, д. б. н.,
проф. _____ Роман НОВІЦЬКИЙ
“ 28 ” квітня 2026 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувачу вищої освіти
Перездріска Андрія Олексійовича

Тема роботи: **Паразитофауна риб - як біоіндикатор загального стану Самарської затоки у межах міста Самар**

1. Затверджена наказом по університету від “ 09 ” квітня 2026 р. № 723
2. Термін здачі здобувачем завершеної роботи 15 червня 2026 р.

3. Вихідними даними для виконання кваліфікаційної роботи слугували літературні джерела з іхтіопаразитології та біоіндикації водних екосистем, результати власних польових і лабораторних досліджень риб Самарської затоки у межах міста Самар, а також матеріали щодо видового складу паразитофауни, показників інвазованості та екологічного стану досліджуваних водойм.

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

5. Перелік графічного матеріалу: таблиць – 3; рисунків – 11.

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

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

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

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Анна ГОРЧАНОВ
(підпис)

Завдання прийняв(ла) до виконання _____ Андрій ПЕРЕЗДРІСНКО
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Розділи кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Опрацювання літературних джерел, формування мети, завдань та програми досліджень	15.04.2025 – 31.05.2025	Виконано
2.	Вивчення сучасного стану проблеми та збір матеріалів щодо паразитофауни риб водойм Придніпров'я	01.06.2025 – 31.07.2025	Виконано
3.	Проведення польових досліджень та відбір іхтіологічного матеріалу у Самарській затоці та водоймі м. Самар	01.08.2025 – 31.10.2025	Виконано
4.	Лабораторна обробка матеріалу, визначення видового складу паразитів та показників інвазованості	01.11.2025 – 31.12.2025	Виконано
5.	Аналіз та статистична обробка результатів досліджень, оцінка екологічного стану водойм	01.01.2026 – 28.02.2026	Виконано
6.	Написання розділів «Власні дослідження», формування висновків та пропозицій	01.03.2026 – 15.04.2026	Виконано
7.	Підготовка розділів «Охорона праці» та «Екологічні заходи», оформлення списку літератури та додатків	16.04.2026 – 31.05.2026	Виконано
8.	Попередній захист кваліфікаційної роботи, підготовка доповіді та презентації до захисту	01.06.2026 – 15.06.2026	Виконано

Здобувач вищої освіти _____ Андрій ПЕРЕЗДРІСНКО
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Анна ГОРЧАНОВ
(підпис)

АНОТАЦІЯ

на кваліфікаційну роботу Перездрієнка Андрія Олексійовича добувача першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура» на тему: **«Паразитофауна риб як біоіндикатор загального стану Самарської затоки у межах міста Самар»**

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню паразитофауни риб Самарської затоки з метою оцінки можливості використання паразитів риб як біоіндикаторів екологічного стану водних екосистем.

У роботі проаналізовано сучасний стан проблеми біоіндикації водойм за допомогою паразитарних організмів, розглянуто особливості формування паразитофауни риб та її залежність від екологічних умов середовища. Проведено іхтіопаразитологічні дослідження риб досліджуваних акваторій, визначено видовий склад паразитів, показники інвазованості та екстенсивності інвазії різних видів риб.

У результаті досліджень встановлено, що загальний рівень інвазованості риб у водоймах природного заповідника становить – 25,6 %, тоді як у Самарській затоці – 9,2 %. Виявлено суттєві відмінності у видовому складі паразитофауни досліджуваних водойм. У водоймах р. Самара зареєстровано п'ять видів паразитів, тоді як у Самарській затоці виявлено лише один вид – метацеркарії трематоди *Posthodiplostomum cuticola*. Встановлено залежність рівня інвазованості риб від екологічних особливостей окремих ділянок водойм, зокрема від проточності, ступеня замулення, розвитку водної рослинності та наявності проміжних господарів паразитів.

Отримані результати підтверджують можливість використання паразитофауни риб як ефективного індикатора екологічного стану водойм та можуть бути використані під час проведення екологічного моніторингу, оцінки якості водного середовища та розробки заходів щодо охорони водних біоресурсів.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання отриманих даних природоохоронними установами, рибогосподарськими підприємствами та органами екологічного контролю для оцінки стану водних екосистем і збереження біорізноманіття.

Кваліфікаційна робота бакалавра містить 62 сторінок, 3 таблиці, 11 рисунків, 1 додаток та список використаних джерел із 35 найменувань.

Ключові слова: паразитофауна риб, біоіндикація, Самарська затока, Дніпровсько-Орільський природний заповідник, інвазованість, екстенсивність інвазії, іхтіопаразити, водні екосистеми, екологічний моніторинг, *Posthodiplostomum cuticola*.

Об'єкт дослідження: паразитофауна риб Самарської затоки та різні ділянки р. Самара.

Предмет дослідження: видовий склад паразитів риб, показники інвазованості та особливості їх використання як біоіндикаторів екологічного стану водних екосистем.

ABSTRACT

of the Bachelor's qualification thesis submitted by **Andrii Oleksiiovych Perezdriienko**, applicant for the first (Bachelor's) level of higher education in Specialty 207 "**Aquatic Bioresources and Aquaculture**", entitled:

"Fish Parasitofauna as a Bioindicator of the General Ecological State of the Samara Bay within the City of Samara"

The qualification thesis is devoted to the study of the fish parasitofauna of the Samara Bay and the water bodies of the in order to assess the possibility of using fish parasites as bioindicators of the ecological condition of aquatic ecosystems.

The thesis analyzes the current state of bioindication of water bodies using parasitic organisms, considers the peculiarities of fish parasitofauna formation and its dependence on environmental conditions. Ichthyoparasitological studies of fish from the investigated water bodies were carried out, and the species composition of parasites, infection rates, and prevalence indices of various fish species were determined.

The results showed that the overall infection rate of fish in the water bodies of the Dnipro-Oril Nature Reserve was 25.6%, whereas in the Samara Bay it was 9.2%. Significant differences in the species composition of the parasitofauna of the studied water bodies were revealed. Five parasite species were recorded in the Dnipro-Oril Nature Reserve, whereas only one species, the trematode metacercariae *Posthodiplostomum cuticola*, was detected in the Samara Bay. The dependence of fish infection levels on the ecological characteristics of individual water body sections was established, particularly on water flow, degree of siltation, development of aquatic vegetation, and the presence of intermediate hosts of parasites.

The obtained results confirm the possibility of using fish parasitofauna as an effective indicator of the ecological condition of water bodies and may be applied in environmental monitoring, assessment of water quality, and development of measures for the conservation of aquatic biological resources.

The practical significance of the study lies in the possibility of using the obtained data by environmental protection institutions, fishery enterprises, and environmental control authorities to assess the condition of aquatic ecosystems and preserve biodiversity.

The Bachelor's qualification thesis comprises 62 pages, includes table 3, figures 11, and a list of 35 references.

Keywords: fish parasitofauna, bioindication, Samara Bay, infection rate, prevalence of invasion, ichthyoparasites, aquatic ecosystems, environmental monitoring, *Posthodiplostomum cuticola*.

Object of the study: fish parasitofauna of the Samara Bay and the water bodies.

Subject of the study: species composition of fish parasites, infection indices, and the peculiarities of their use as bioindicators of the ecological condition of aquatic ecosystems.

ЗМІСТ	
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Паразити риб як показники загального стану водойм	10
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	23
2.1 Мета, матеріали та методи дослідження	23
2.2 Умови проведення досліджень	24
2.2.1 Географічне розташування та загальна характеристика об'єкту дослідження Самарської затоки	24
РОЗДІЛ 3 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	25
3.1 Паразитологічний стан іхтіофауни водойм р. Самара та Самарської затоки	25
3.1.1 Систематичний та морфоекологічний огляд іхтіопаразитофауни	25
3.2 Загальний рівень інвазованості різних видів риб	34
3.2.1 Порівняльна характеристика рівня інвазованості іхтіокомплексу водойм р. Самара та Самарської затоки	37
3.3 Екстенсивність зараження риб паразитами	39
3.4 Динаміка змін основних характеристик іхтіопаразитофауни риб залежно від екологічних особливостей різних ділянок водойм р. Самара	43
РОЗДІЛ 4 ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	48
РОЗДІЛ 5 СУЧАСНИЙ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАН САМАРСЬКОЇ ЗАТОКИ	50
ВИСНОВКИ	55
ПРОПОЗИЦІЇ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	58
ДОДАТОК	62

ВСТУП

Актуальність теми. Водні екосистеми є одними з найважливіших природних комплексів, які забезпечують підтримання екологічної рівноваги, збереження біорізноманіття та формування сприятливих умов для життєдіяльності людини. Водночас зростання антропогенного навантаження, урбанізація територій, розвиток промисловості та сільського господарства призводять до погіршення екологічного стану водойм, зміни їх гідрологічного режиму та трансформації біоценозів.

Самарська затока, розташована в межах міста Самар Дніпропетровської області, є важливим елементом водної системи регіону та виконує численні екологічні, рекреаційні та господарські функції. Проте значний антропогенний вплив спричиняє зміни якості водного середовища, що відображається на стані гідробіонтів, зокрема риб та їх паразитичних організмів.

Паразити риб є важливою складовою водних екосистем і можуть виступати чутливими індикаторами екологічного стану водойм. Видовий склад, поширення та рівень зараженості риб паразитами безпосередньо залежать від гідрохімічних показників води, стану кормової бази, чисельності проміжних і дефінітивних хазяїв, а також від ступеня антропогенного навантаження на екосистему. Тому дослідження паразитофауни риб дозволяє отримати цінну інформацію про якість водного середовища та екологічне благополуччя водойми.

Особливого значення набуває використання паразитологічних досліджень як методу біоіндикації, оскільки паразитарні системи швидко реагують на зміни умов середовища та можуть відображати навіть незначні порушення екологічної рівноваги. Аналіз паразитофауни риб Самарської затоки дає можливість оцінити сучасний стан водойми, виявити потенційні екологічні ризики та розробити науково обґрунтовані рекомендації щодо збереження біорізноманіття і раціонального використання водних ресурсів.

Мета роботи: дослідити паразитофауну риб Самарської затоки та водойм річки Самара, встановити особливості поширення паразитарних інвазій і оцінити можливість використання паразитів риб як біоіндикаторів загального екологічного стану водних екосистем.

Для досягнення поставленої мети були визначені такі завдання:

1. Провести аналіз наукової літератури щодо використання паразитів риб як індикаторів екологічного стану водойм.
2. Охарактеризувати природні умови та сучасний екологічний стан Самарської затоки і водойм річки Самара.
3. Дослідити видовий склад іхтіопаразитофауни риб досліджуваних водойм та провести її систематичний і морфоекологічний аналіз.
4. Визначити загальний рівень інвазованості різних видів риб паразитами та встановити домінуючі види паразитів.
5. Провести порівняльну оцінку рівня інвазованості іхтіокомплексів водойм річки Самара та Самарської затоки.
6. Визначити показники екстенсивності зараження риб окремими видами паразитів.
7. Дослідити динаміку змін основних характеристик паразитофауни риб залежно від екологічних особливостей окремих ділянок водойм.
8. Оцінити можливість використання паразитофауни риб як біоіндикатора загального екологічного стану Самарської затоки та розробити рекомендації щодо екологічного моніторингу досліджуваних водойм.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Паразити риб як показники загального стану водойм

Іхтіопаразитологія є спеціалізованим напрямом паразитологічної науки, що зосереджений на вивченні паразитів риб, їх біологічних особливостей та взаємозв'язків із господарями і водним середовищем. Загалом паразитологія – це наука, яка досліджує паразитичні організми, закономірності їх існування та взаємодію з організмом-господарем і довкіллям [11]. Оскільки ці взаємозв'язки є частиною ширших екологічних процесів, паразитологію часто розглядають як близьку до екології дисципліну або навіть як один із її важливих розділів. Її специфіка полягає у вивченні особливої форми взаємодії – паразитизму, а також у дослідженні системи «паразит – господар – середовище» [3].

Особливості фізіології та екології риб безпосередньо впливають на формування життєвих циклів їхніх паразитів. У процесі еволюції паразитичні організми виробили низку адаптацій до умов існування своїх господарів – температурного режиму води, рівня солоності, швидкості течії, а також до поведінкових особливостей риб, їхніх міграцій і характеру живлення. Саме ці специфічні зв'язки зумовили виокремлення іхтіопаразитології як самостійного напрямку, що вивчає паразитів риб у контексті їх взаємодії з іншими гідробіонтами та водним середовищем [12].

У природі існує широкий спектр взаємодій між організмами, серед яких паразитизм є однією з найбільш поширених форм. Це різновид симбіотичних відносин, за якого один організм – паразит – використовує іншого – господаря – як джерело живлення та середовище існування. Така взаємодія має складний характер, оскільки супроводжується взаємним впливом: паразит завдає шкоди господарю, але й сам залежить від його фізіологічного стану та умов існування [34].

Отже, іхтіопаразитологія займає важливе місце у системі біологічних наук, поєднуючи екологічний і паразитологічний підходи, та має значне

практичне значення для оцінки стану водних екосистем, рибного господарства і біобезпеки гідробіонтів.

Детально досліджуючи різні аспекти паразитизму, підкреслював, що паразити не лише існують за рахунок організмів інших видів, але й перебувають з ними у тісному біологічному та екологічному зв'язку протягом усього або значної частини свого життєвого циклу. На відміну від хижаків, які одноразово використовують жертву як джерело їжі, паразити можуть багаторазово експлуатувати організм господаря, живлячись його тканинами, соками або продуктами травлення. Паразитичний спосіб життя є сталою видовою ознакою, а самі паразити можуть перебувати в організмі господаря як постійно, так і тимчасово. Водночас слід зазначити, що єдиного універсального визначення поняття «паразит» у науковій літературі досі не існує [18].

Одним із найбільш визнаних є визначення, запропоноване В.А. Догелем, згідно з яким паразити – це організми, що використовують інші живі істоти як середовище існування і джерело живлення, частково або повністю перекладаючи на них функції взаємодії з навколишнім середовищем [24].

Важливо підкреслити, що середовище існування паразитів не обмежується лише організмом господаря. За концепцією Е.Н. Павловського, для паразитів характерне існування у двох взаємопов'язаних середовищах. Середовище першого порядку – це безпосередньо організм господаря, в якому паразит локалізується та здійснює свою життєдіяльність. Середовище другого порядку – це зовнішнє середовище, яке оточує господаря (у випадку риб – водне середовище), і яке також суттєво впливає на умови існування, розвиток та поширення паразитів [32]

Інвазійні захворювання риб становлять значну та небезпечну групу патологій, збудниками яких є паразитичні організми тваринного походження. Вони широко поширені як у природних водоймах, так і в умовах аквакультури, завдаючи істотної шкоди рибному господарству. Залежно від

систематичної належності паразитів, інвазійні хвороби поділяють на протозоози (спричинені найпростішими), гельмінтози (викликані паразитичними червами) та крустацеози (збудниками яких є паразитичні ракоподібні).

Паразити можуть локалізуватися в різних органах і тканинах риб, що зумовлює різноманітність клінічних проявів захворювань. Частина з них мешкає на поверхні тіла та зябрах – це так звані ектопаразити, які безпосередньо контактують із зовнішнім середовищем. Інші паразити заселяють внутрішні органи, зокрема кишечник, печінку, нирки та кровоносну систему – це ендопаразити, які мають складніші життєві цикли та глибший вплив на організм господаря.

Наявність паразитів призводить до різноманітних патологічних змін у риб. Вони можуть спричиняти механічні пошкодження тканин, виділяти токсичні продукти обміну, порушувати фізіологічні процеси, що в результаті проявляється у пригніченні росту, зниженні вгодованості та репродуктивної здатності риб [31]. У разі масових інвазій це може призводити до значних економічних втрат і навіть загибелі популяцій.

Збудники протозойних захворювань належать до різних таксономічних груп, серед яких найважливішими є джгутиконосці (*Mastigophora*), корененіжки (*Rhizopoda*), споровики (*Sporozoa*) та інфузорії (*Ciliophora*). Як правило, кожен вид паразита має певну локалізацію в організмі риби. Наприклад, *Chilodonella*, *Trichodina*, *Costia* (*Ichthyobodo*) та *Ichthyophthirius* паразитують на шкірі та зябрах, *Octomitus* – у передньому відділі кишечника, збудник вертежу лососевих уражає хрящову тканину, а трипаносоми локалізуються в крові. Така органоспецифічність значною мірою визначає характер перебігу захворювання та його наслідки для організму риби.

У природних умовах риби часто є носіями збудників протозойних захворювань, локалізованих як на поверхні тіла, так і у внутрішніх органах і порожнинах. У таких випадках вони виконують роль природного резервуара інвазії [35]. Як правило, чисельність паразитичних найпростіших у організмі

риби є незначною, тому їх присутність не супроводжується вираженими патологічними змінами. Проте за виникнення сприятливих умов – підвищення температури води, погіршення гідрохімічного режиму або ослаблення імунітету риб – відбувається інтенсивне розмноження паразитів, що може призводити до розвитку захворювань [33].

Збудники гельмінтозів риб належать до різних таксономічних груп, зокрема до моногенетичних сисунів (*Monogenoidea*), дигенетичних сисунів (Trematoda), стьожкових червів (Cestoda), круглих червів (*Nematoda*) та п'явок (Hirudinea). Локалізація цих паразитів є різноманітною: одні, як-от *Gyrodactylus*, паразитують на шкірі та зябрах, інші, наприклад *Dactylogyrus*, переважно уражають зябра, тоді як деякі види (зокрема ремнець *Ligula intestinalis*) розвиваються у внутрішніх органах або порожнинах тіла, наприклад у черевній порожнині [21].

За особливостями життєвого циклу гельмінтози риб поділяють на дві основні групи: геогельмінтози та біогельмінтози. Геогельмінтози характеризуються прямим циклом розвитку, який відбувається без участі проміжних господарів. До цієї групи належать, зокрема, такі захворювання, як дактилогіроз і гіродактільоз.

Біогельмінтози, на відміну від геогельмінтозів, мають складніший цикл розвитку, що передбачає участь одного або кількох проміжних господарів. До цієї категорії належать такі інвазії, як сангвінікольоз і лігульоз, поширення яких тісно пов'язане з наявністю відповідних проміжних організмів у водному середовищі.

Таким чином, різноманітність збудників і складність їх життєвих циклів визначають особливості перебігу гельмінтозів у риб, а також ускладнюють заходи їх профілактики та контролю в природних і штучних водоймах.

Паразитичні ракоподібні, що викликають захворювання у риб, належать переважно до двох таксономічних груп – веслоногих рачків

(Copepoda) та зяброхвостих (Branchiura). Представники цих груп зазвичай локалізуються на поверхні тіла та зябрах риб, де здійснюють паразитування.

Їх патогенний вплив проявляється насамперед у разі масового розвитку інвазії. За високої чисельності паразити спричиняють механічні пошкодження шкіри та зябрового апарату, порушують газообмін, викликають запальні процеси та загальне виснаження організму. Водночас поодинокі особини, як правило, не мають суттєвого негативного впливу на фізіологічний стан риб і можуть залишатися непомітними [29].

Отже, ступінь шкодочинності паразитичних ракоподібних значною мірою визначається інтенсивністю інвазії та станом імунної системи риб, а також умовами навколишнього середовища, які можуть сприяти або обмежувати їх масове розмноження.

У природних умовах паразити, як правило, присутні в організмі риб у відносно невеликих кількостях і не спричиняють виражених патологічних змін. У таких випадках доцільніше говорити про паразитоз, ніж про захворювання. Розвиток інвазійної хвороби відбувається лише за наявності комплексу сприятливих умов, які забезпечують інтенсивне розмноження паразитів і підвищення їх патогенного впливу [28].

Одним із ключових факторів є видова сприйнятливість риб. Наявність у водоймі видів, чутливих до певного збудника, є обов'язковою умовою для розвитку захворювання. За відсутності таких видів навіть занесення паразита у водну екосистему не обов'язково призведе до виникнення інвазії серед місцевої іхтіофауни.

Важливу роль відіграє також вік риб. Багато інвазій мають виражену вікову специфічність: одні паразити переважно уражають молодь, інші – дорослих особин. Це зумовлено віковими змінами морфологічних і фізіологічних особливостей організму, характером живлення, умовами існування та інтенсивністю контактів із джерелами інвазії. Наприклад, збудник вертежу лососевих (*Myxosoma cerebralis*) уражає риб на ранніх стадіях розвитку, коли їх скелет ще представлений хрящовою тканиною,

придатною для існування паразита. У міру окостеніння скелета умови для розвитку паразита стають несприятливими [25].

Водночас для деяких паразитів характерне накопичення в організмі господаря з віком. Це особливо властиво захворюванням, спричиненим паразитичними ракоподібними. Наприклад, інтенсивність зараження *Ergasilus sieboldi* може зростати до кількох тисяч особин на одного господаря, що призводить до значних ушкоджень зябрового апарату і, як наслідок, загибелі риби.

З віком у риб відбувається накопичення видового різноманіття паразитів. Проте, у найстарших вікових групах цей показник може знижуватися. Встановлено також, що у прісноводних риб на ранніх етапах розвитку переважають паразити з прямим циклом розвитку, тоді як види з участю проміжних господарів з'являються пізніше. Це пояснюється тим, що молодь риб у прісних водоймах рано вступає в контакт із дорослими особинами, які є джерелом інвазії. У морських, особливо пелагічних, видів такі контакти відбуваються значно пізніше, що впливає на формування їх паразитофауни.

Отже, виникнення інвазійних захворювань риб є результатом складної взаємодії біотичних і абіотичних факторів, серед яких визначальне значення мають видова чутливість, вік риб і умови навколишнього середовища [26].

Густина популяції господаря є одним із провідних чинників, що визначають ризик виникнення та інтенсивність поширення інвазійних захворювань у риб. Зі збільшенням щільності посадки суттєво зростає ймовірність передачі збудників між особинами – як шляхом прямого контакту, так і через водне середовище, яке виступає важливим фактором перенесення паразитів. Особливо небезпечними у цьому відношенні є водойми з домінуванням одного виду риб, де циркуляція специфічних паразитів значно полегшується [17].

Найбільш сприятливі умови для розвитку інвазій формуються в умовах штучного вирощування, де у відносно обмеженому об'ємі води

концентрується велика кількість риб. Для інтенсивної аквакультури характерне використання монокультури або полікультури з невеликою кількістю видів. Зокрема, монокультура створює оптимальні умови для швидкого накопичення вузькоспеціалізованих паразитів, які адаптовані до певного виду господаря та ефективно передаються в межах однорідної популяції.

Разом з тим, паразити з широкою господарською специфічністю, такі як *Ichthyophthirius multifiliis*, здатні уражати більшість прісноводних видів риб, тому їх поширення практично не залежить від видового складу посадки. Це пояснює високу частоту виникнення інвазійних захворювань саме в умовах інтенсивного рибництва.

Отже, підвищення щільності посадки, яке є одним із основних способів підвищення рибопродуктивності, водночас супроводжується зростанням епізоотичного ризику [30]. У зв'язку з цим оптимізація густини популяції повинна розглядатися як один із ключових елементів профілактики інвазійних захворювань і підтримання стабільного санітарного стану рибницьких господарств.

Географічне розташування водойми є важливим чинником, що впливає на поширення інвазійних захворювань риб. Для низки хвороб характерна чітка територіальна приуроченість, зумовлена особливостями екологічних умов і наявністю необхідних ланок життєвого циклу паразитів. Наприклад, так зване «чорнильне захворювання» частіше реєструється у південних регіонах, рідше – у центральних і практично не трапляється у північних широтах. Такий розподіл пов'язаний із поширенням остаточного (дефінітивного) господаря збудника – чаплі, чисельність якої значно вища у південних районах і зменшується у напрямку на північ. Відповідно, відсутність або низька чисельність дефінітивного господаря обмежує завершення життєвого циклу паразита і стримує розвиток інвазії [2]

Важливу роль у виникненні та перебігу інвазійних захворювань відіграє також сезонний фактор. Більшість паразитарних інвазій

характеризується певною сезонною динамікою, що зумовлена комплексною взаємодією біотичних і абіотичних чинників. До них належать сезонні зміни фізіологічного стану риб (періоди активного росту, нересту, зимівлі), особливості життєвих циклів паразитів, а також коливання параметрів водного середовища – температури, вмісту кисню, гідрологічного режиму тощо.

Таким чином, географічні та сезонні особливості визначають умови існування як паразитів, так і їх господарів, і відіграють ключову роль у формуванні епізоотичної ситуації у водних екосистемах.

Для інвазійних захворювань риб характерна виражена сезонна динаміка, яка проявляється у різному часі виникнення та розвитку хвороб протягом року. Одні інвазії переважно розвиваються у зимово-весняний період і поступово згасають із настанням літа, тоді як інші, навпаки, активізуються лише в теплу пору року – з травня по серпень. Окремі захворювання тісно пов'язані з періодом нересту, що обумовлено фізіологічними змінами в організмі риби і підвищеною чутливістю до інвазій у цей час [7].

Характерним прикладом сезонної залежності є хілодоніоз коропа. Масове ураження однолітків спостерігається переважно у зимово-весняний період – з лютого до травня. Перші поодинокі випадки захворювання зазвичай фіксуються наприкінці зими або на початку весни. Із підвищенням температури води навесні інтенсивність інвазії зростає, і у квітні-травні захворювання досягає свого максимуму. З настанням літнього періоду та подальшим прогріванням води активність паразита різко знижується, і випадки захворювання практично не реєструються [6].

Сезонні зміни суттєво впливають і на біологію самих паразитів. Наприклад, моногенетичний сисун *Dactylogyrus vastator* характеризується підвищеною інтенсивністю розмноження за оптимальних температурних умов. Найбільша кількість яєць відкладається при температурі близько 25 °С,

тоді як подальше підвищення температури призводить до зниження темпів яйцекладки [19].

Отже, сезонність інвазійних захворювань визначається поєднанням екологічних факторів середовища та біологічних особливостей паразитів і їх господарів, що необхідно враховувати при прогнозуванні епізоотичної ситуації та розробці профілактичних заходів у рибництві.

Недостатнє забезпечення риб кормовими ресурсами є важливим фактором, що підвищує їхню сприйнятливість до інвазійних захворювань. За умов дефіциту їжі сповільнюються процеси росту й розвитку, послаблюється імунна система, що знижує резистентність організму до паразитарних уражень. Натомість повноцінне та збалансоване живлення сприяє підвищенню загальної стійкості риб і може істотно зменшувати інтенсивність патологічних процесів. Зокрема, це добре простежується при костіозі, перебіг якого значною мірою залежить від трофічних умов.

Особливо чутливими до нестачі корму є ранні стадії розвитку риб. Так, після вилуплення мальків коропа в умовах високої щільності посадки (до 100 особин на 1 м²) дуже швидко виникає дефіцит природної кормової бази. Це призводить до ослаблення організму молоді та може зумовлювати масову загибель уже через кілька днів після початку активного живлення [9].

Не менш важливим чинником є якісний склад природної їжі. Наявність у раціоні значної кількості проміжних господарів паразитів створює передумови для розвитку інвазійних захворювань. Наприклад, кавіоз і каріофільоз виникають у випадках інтенсивного поїдання коропом малощетинкових червів (олігохет), які є проміжними господарями відповідних гельмінтів [8].

Водночас зміни трофічної структури екосистеми можуть суттєво впливати на рівень зараженості риб. Зазвичай короп рідко інвазований ремнецями, оскільки їх проміжними господарями є веслоногі рачки, які не є основним компонентом його раціону. Проте за умов дефіциту донних організмів (бентосу), як це було зафіксовано в озері Мисяш на Уралі, короп

змушений переходити на живлення планктоном. Така зміна трофічної поведінки призводить до підвищеного споживання заражених веслоногих рачків і, як наслідок, до масового розвитку лігульозу [13].

Отже, як кількісні, так і якісні характеристики кормової бази відіграють визначальну роль у формуванні інвазійної захворюваності риб, впливаючи як на їх фізіологічний стан, так і на ймовірність зараження паразитами.

Переносники (механічні вектори) відіграють важливу роль у поширенні інвазійних захворювань риб. До них належать різні безхребетні організми, у тілі яких збудники не проходять повного циклу розвитку, але можуть тривалий час зберігатися у життєздатному стані. За наявності контакту з такими організмами відбувається передача паразитів риbam. Класичним прикладом є п'явки, які переносять кров'яних джгутиконосців – збудників трипаносомозів і трипаноплазмозів, що належать до небезпечних паразитарних захворювань [5].

Важливим чинником, що впливає на рівень зараженості риб, є також їх міграційна активність. Переміщення риб супроводжується різкою зміною умов середовища існування, що відображається на складі їх паразитофауни. Найбільш показовими у цьому відношенні є прохідні види риб, зокрема атлантичний лосось (*Salmo salar*), життєвий цикл якого включає тривалі міграції між прісноводними та морськими екосистемами.

На ранніх стадіях розвитку, перебуваючи в річках, молодь лосося заражається різноманітними прісноводними паразитами, серед яких відомі трематоди родів *Crepidostomum* і *Phyllodistomum*, метацеркарії *Diplostomum*, плероцеркоїди *Triaenophorus*, скребляки (*Neoechinorhynchus*), а також деякі види нематод. У природних умовах рівень інвазії зазвичай залишається невисоким і не має вираженого патогенного ефекту [16].

Після міграції в морське середовище більшість прісноводних паразитів елімінується. Винятком є рачок *Salmincola salmonea*, самки якого паразитують на зябрах і здатні зберігатися в морській воді, хоча й не розмножуються в цих умовах. З поверненням риб у прісну воду процес

розмноження паразита відновлюється, що сприяє подальшому поширенню інвазії.

Під час морського нагулу, який може тривати кілька років, лосось інфікується типовими морськими паразитами, зокрема трематодами родини *Hemiuridae*, личинками нематод (аскаридат), а також паразитичними ракоподібними, такими як *Lepeophtheirus*. На завершальних етапах міграції, поблизу гирл річок, відбувається зараження цестодою *Eubothrium crassum*, плероцеркоїди якої локалізуються у кишечнику дрібних риб – проміжних господарів.

Після входження у річки на нерест більшість морських паразитів поступово елімінується: спочатку гинуть ектопаразити (зокрема лелеофтеїруси), далі – кишкові трематоди та скребляки [22].

Таким чином, переносники та міграційні процеси відіграють важливу роль у формуванні паразитофауни риб, визначаючи динаміку зараження та зміну видового складу паразитів залежно від умов середовища.

Гідрохімічний режим водойми є одним із визначальних факторів, що впливають на стан здоров'я риб і їхню стійкість до інвазійних захворювань. Оптимальні гідрохімічні умови передбачають достатній вміст розчиненого кисню у воді, відсутність токсичних газів, а також мінімальний рівень забруднення, зокрема стічними водами промислового чи побутового походження. За таких умов фізіологічний стан риб залишається стабільним, а їх резистентність до паразитарних інвазій є досить високою [10].

Натомість порушення газового режиму, зокрема дефіцит кисню та накопичення шкідливих газів (сірководню, метану, надлишку вуглекислого газу), негативно позначається на метаболічних процесах в організмі риб. Це призводить до ослаблення імунної системи та зниження здатності протистояти паразитам. Особливо критичними такі умови є в зимовий період, коли природна аерація води знижується, а ризик розвитку гіпоксії значно зростає.

У подібних несприятливих умовах часто спостерігаються масові спалахи інвазійних захворювань, зокрема гіродактільозу та хілодоніозу серед однолітків коропа. Це свідчить про тісний взаємозв'язок між гідрохімічними параметрами водного середовища та епізоотичним станом іхтіофауни [27].

Отже, підтримання оптимального гідрохімічного режиму є важливою умовою профілактики інвазійних захворювань і забезпечення нормального функціонування водних екосистем.

Зміна солоності водного середовища по-різному впливає на паразитичні організми. Більшість морських паразитів не витримує умов прісної води і гине, аналогічно як і багато прісноводних паразитів у морській воді. Водночас існують види, що характеризуються високою евригалінією та здатні витримувати значні коливання солоності. Це, зокрема, паразити риб, які можуть мешкати як у прісних, так і в солонуватих або морських водах (наприклад, паразити колюшки). Важливо, що вплив солоності визначається не лише її рівнем, але й іонним складом води: підвищення концентрації хлоридів і сульфатів, як правило, чинить більш виражений негативний вплив на паразитів, ніж карбонати, які є менш токсичними для багатьох ектопаразитів. При цьому ранні стадії розвитку паразитів є значно чутливішими до змін солоності порівняно з дорослими формами.

Інші гідрохімічні показники також істотно впливають на динаміку паразитарних інвазій. Зокрема, концентрація розчиненого кисню може як пригнічувати, так і стимулювати розвиток паразитів. Наприклад, чисельність карпоїда *Argulus foliaceus* різко зростає в умовах кисневого дефіциту, тоді як *Argulus japonicus* надає перевагу добре аерованим водам і частіше трапляється у швидкоплинних річках [15].

Значну роль відіграє також реакція середовища (рН). Зміщення показників у кислу сторону сприяє інтенсивному розвитку окремих паразитів, зокрема джгутиконосця *Costia necatrix*. При цьому встановлено, що зниження рН до рівня 4,5–5 може призводити до масової загибелі

дворічок коропа, що свідчить про критичний вплив кислотності на фізіологічний стан риб.

Величина та тип водойми є важливими екологічними чинниками, що впливають на формування паразитофауни риб і рівень їх зараженості. У невеликих замкнутих водоймах із обмеженим видовим складом іхтіофауни різноманіття паразитів, як правило, є низьким. Зокрема, у невеликих лісових озерах (ламбах) Карелії площею кілька гектарів, у риб може реєструватися лише 2–3 види паразитів. Водночас у тих самих видів риб, що мешкають у більших за розмірами та більш відкритих водоймах, кількість паразитів може сягати кількох десятків видів. Така різниця пояснюється не лише обмеженим видовим складом риб, але й бідністю фауни безхребетних організмів, які виконують роль проміжних господарів у життєвих циклах багатьох паразитів [20].

Важливе значення має також глибина водойми. У мілководних, добре прогрітих озерах створюються сприятливі умови для розвитку та накопичення інвазійних стадій паразитів. Саме в таких умовах інтенсивно розвиваються безхребетні організми – зокрема легеневі молюски, веслоногі ракоподібні та інші проміжні господарі, що сприяє підвищенню рівня інвазій.

Водночас глибокі водойми, як правило, характеризуються більш стабільними гідрологічними та температурними умовами, що обмежує масовий розвиток паразитів. Проте мілководні водойми, незважаючи на підвищений епізоотичний ризик, часто використовуються для рибогосподарських цілей, зокрема для вирощування цінних видів риб, таких як короп і сигові [14].

Таким чином, морфометричні характеристики водойми, зокрема її площа та глибина, істотно впливають на формування паразитофауни та визначають рівень ризику виникнення інвазійних захворювань у риб.

РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Мета, матеріали та методи дослідження

Мета роботи: дослідити паразитофауну риб Самарської затоки та водойм річки Самара, встановити особливості поширення паразитарних інвазій і оцінити можливість використання паразитів риб як біоіндикаторів загального екологічного стану водних екосистем.

Комплексні гідробіологічні дослідження у Самарській затоці проводилися протягом 2023–2025 років. Оцінка стану промислових популяцій риб здійснювалася на основі контрольних ловів у межах встановлених квот.

Біологічний аналіз риб проводився відповідно до класичних іхтіологічних методик, а також із застосуванням сучасних запатентованих підходів і технічних засобів (Євтушенко М. Ю., 2013) [23].

Дослідження гідрохімічного режиму виконувалися згідно з загальноприйнятими методиками, що застосовуються в гідробіології та іхтіології.

Отримані результати створюють наукову основу для подальшого аналізу змін екологічного стану Самарської затоки та розробки ефективних заходів її екологічної реабілітації.

2.2 Умови проведення досліджень

2.2.1 Географічне розташування та загальна характеристика об'єкту дослідження Самарської затоки

Для оцінки параметрів іхтіокомплексу прибережної зони проводили контрольні облови із застосуванням дрібновічкової малькової волокуші довжиною 15 м. Розмір чарунок становив 7 мм у крилах і 3 мм у мотні, висота знаряддя – 2 м, що забезпечувало ефективне вилучення молоді риб різних видів.

Вилучення водних біоресурсів здійснювали з дотриманням чинного законодавства та сучасних нормативних вимог до проведення іхтіологічних досліджень, а також на підставі відповідного дозволу Державного управління екології та природних ресурсів.

У ході польових робіт було відібрано 27 інтегральних проб, які охоплювали біотопи з різними екологічними характеристиками. Іхтіопаразитологічному аналізу піддано 975 екземплярів риб 12 видів, що належать до 5 родин, представлених різними віковими групами (цьоголітки та однорічки).

Дослідження паразитофауни проводили відповідно до загальноприйнятих методик, а також згідно з методичними рекомендаціями щодо проведення іхтіологічних досліджень у природоохоронних територіях

Ідентифікацію видового складу риб здійснювали з використанням спеціалізованих визначників.

Обробку отриманих даних, зокрема аналіз показників із урахуванням повторностей, проводили із застосуванням стандартних статистичних методів за допомогою програмного забезпечення Microsoft Word та Excel.

Розділ 3 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Паразитологічний стан іхтіофауни водойм р. Самара та Самарської затоки

3.1.1 Систематичний та морфоекологічний огляд іхтіопаразитофауни

I. Тип Плоскі черви – *Platyhelminthes* 1. Клас Моногенетичні сисуни – *Monogenoidea* Beneden, 1858

Моногеноїдози – це група паразитарних захворювань риб, збудниками яких є представники класу *Monogenoidea*, що належать до типу плоских червів (*Platyhelminthes*). Класифікація моногеней на підкласи, ряди та родини ґрунтується переважно на морфологічних особливостях прикріплювального апарату, зокрема на кількості та будові краєвих гачків заднього прикріплювального диска у личинок, а також на характері органів фіксації у дорослих форм.

Важливою систематичною ознакою моногеней є їх вузька господарська специфічність, тобто здатність паразитувати на обмеженому колі видів риб. Завдяки цій особливості вони тісно пов'язані з екологією своїх хазяїв. Загалом моногенетичні сисуни становлять численну групу паразитичних організмів, яка налічує понад 900 описаних видів.

Розміри представників цієї групи варіюють у широких межах – від 0,1–0,3 мм до 30 мм залежно від виду та умов існування.

Характерною морфологічною особливістю моногеней є добре розвинена система органів прикріплення, розташованих на передньому та задньому кінцях тіла. Передній відділ тіла може мати різноманітні структури – вирости, валики, ямки або присоски, які забезпечують фіксацію паразита під час живлення. Основний прикріплювальний апарат знаходиться на задньому кінці тіла і представлений спеціалізованим диском (опістхептором), за допомогою якого паразит міцно утримується на тілі господаря.

На поверхні прикріплювального диска розміщені різноманітні хітиноїдні структури: центральні та крайові гачки, сполучні пластинки, клапани й присоски. Ці елементи не лише забезпечують ефективну фіксацію паразита, але й мають важливе значення для систематики групи. У деяких видів прикріплювальний диск може трансформуватися у велику присоску. Центральні гачки (зазвичай 1–3 пари) локалізуються в центрі диска, а між ними розташовані сполучні пластинки, що забезпечують цілісність і функціональність прикріплювального апарату.

Таким чином, морфологічні та екологічні особливості моногенетичних сисунів відображають їх високу ступінь адаптації до паразитичного способу життя та тісний зв'язок із організмом господаря.

Травна система моногеней включає ротовий отвір, глотку, стравохід і кишечник, що забезпечує перетравлення поживних речовин, отриманих від господаря. Видільна система представлена протонефридіями з розгалуженою мережею каналців, які через вивідні протоки сполучаються із зовнішнім середовищем. Нервова система має порівняно просту будову і складається з головного ганглію та кількох пар нервових стовбурів – дорзальних, латеральних і вентральних. Органи чуття представлені світлочутливими очками (глазками) та численними сенсорними нервовими закінченнями, розташованими у покривних тканинах по всьому тілу.

Моногенетичні сисуни є гермафродитами, що зумовлює їх високу репродуктивну ефективність. Чоловіча статева система включає один або кілька сім'яників, сім'явивідні протоки, додаткові залози та копулятивний апарат. Останній у більшості представників має вигляд хітинової трубки з опорною структурою і є важливою діагностичною ознакою при визначенні видів. Жіноча статева система представлена яєчником, яйцепроводом, жовточниками, а також системою додаткових залоз і протоків. Більшість моногеней відкладають яйця різної форми – від округлої до веретеноподібної, які часто мають кришечку (оперкулум) та ниткоподібні придатки (філаменти), що полегшують прикріплення до субстрату.

Розвиток моногеней відбувається без участі проміжного господаря, що є характерною рисою цієї групи паразитів. Із яйця у водному середовищі виходить війчаста личинка – онкомірацидій, яка активно плаває, шукаючи відповідного господаря. Після прикріплення до риби личинка втрачає війки, переходить до паразитичного способу життя, у неї поступово формується прикріплювальний апарат і розвиваються внутрішні органи. Досягнувши статевої зрілості, паразит починає відкладати яйця, замикаючи життєвий цикл.

У прісноводних риб паразитують представники щонайменше шести родин моногеней. Найбільш поширеними є роди *Dactylogyrus*, *Ancyrocephalus*, *Ancylodiscoides*, *Nitzschia*, *Tetraonchus*, *Gyrodactylus*, *Discocotyle* та *Diplozoon*, які мають значне епізоотичне значення у природних і штучних водоймах.

Родина *Discocotylidae* Price, 1936. Представники родини *Discocotylidae* характеризуються наявністю добре розвиненого прикріплювального диска, який зазвичай має 8, рідше 6 клапанів. Кожна з цих структур утворена двома крайовими склеритами, що забезпечують надійне прикріплення паразита до тканин господаря. У деяких видів задній кінець тіла може звужуватися, формуючи своєрідний придаток, що також бере участь у процесі фіксації (за Маркевичем).

***Diplozoon paradoxum* Nordmann, 1832.** Цей вид належить до моногенетичних сисунів середніх розмірів: довжина тіла варіює в межах 4–12 мм, ширина – 0,35–0,53 мм. Забарвлення паразитів сірувате з бурим відтінком. На передньому кінці розташовані невеликі присоски, що виконують функцію живлення, тоді як задній відділ представлений складним прикріплювальним апаратом, утвореним хітиновими елементами.

Особливістю будови *Diplozoon paradoxum* є унікальна форма існування дорослих особин: у статевозрілому стані вони постійно з'єднані попарно. Два молоді паразити після контакту зростаються між собою таким чином, що черевна присоска одного захоплює відповідну структуру іншого. У

результаті формується характерна Х-подібна конструкція. При цьому відбувається функціональне об'єднання статевих систем: жіноча система одного індивіда поєднується з чоловічою іншого, що забезпечує перехресне запліднення.

Найчастіше зараження диплозоонами спостерігається у представників родини корошових, переважно в природних водоймах. Особливо інтенсивні інвазії можуть відмічатися у молоді риб. Існують також дані про зростання чисельності цих паразитів за умов антропогенного впливу, зокрема при забрудненні водойм промисловими стічними водами, особливо підприємств коксохімічного профілю.

Отже, *Diplozoon paradoxum* є типовим представником моногеней із високим ступенем морфологічної та біологічної спеціалізації, а також важливим індикатором екологічного стану водного середовища.

2. Клас Дигенетичні сисуні – *Trematoda Rudolphi*, 1808

Трематоди – це численна та різноманітна група плоских червів, для яких характерне листкоподібне тіло, сплюснуте у дорзовентральному напрямку. Розміри цих паразитів зазвичай коливаються в межах 1–20 мм, інколи можуть досягати 30 мм. Тіло вкрите щільною кутикулою, яка у багатьох видів має різноманітні утворення – шипики, голки або лусочки, що виконують захисну та фіксуючу функції.

Органи прикріплення представлені присосками: зазвичай їх дві – ротова та черевна. Ротова присоска розташована на передньому кінці тіла і містить ротовий отвір, тоді як черевна (вентральна) присоска локалізується у середній частині тіла і забезпечує додаткову фіксацію паразита в організмі господаря. У деяких представників, зокрема родини *Sanguinicolidae*, які паразитують у кровоносній системі риб, присоски можуть бути відсутні.

Травна система трематод складається з ротового отвору, м'язистої глотки, стравоходу та кишечника, який зазвичай розгалужений і закінчується сліпо.

Більшість трематод є гермафродитами. Чоловіча статева система представлена одним, двома або кількома сім'яниками, від яких відходять сім'явивідні протоки, що зливаються у сім'япровід. Жіноча статева система включає яєчник, яйцепровід і оотип – спеціалізовану камеру, де відбувається формування яєць, а також жовточники, які забезпечують яйця поживними речовинами. Яйця, як правило, видовжено-овальної форми, мають щільну оболонку і часто оснащені кришечкою (оперкулумом) на одному з полюсів. Будова статевої системи є важливою діагностичною ознакою при систематиці трематод.

Життєвий цикл трематод складний і включає зміну кількох поколінь та господарів (два, три і більше). Яйця паразитів із екскрементами кінцевого господаря потрапляють у воду, де з них виходять вільні личинки – мірацидії. Вони активно плавають і проникають у першого проміжного господаря – зазвичай черевоногого молюска. У його організмі мірацидій перетворюється на спороцисту, всередині якої формуються наступні личинкові стадії – редії та церкарії.

Церкарії – рухливі личинки, що залишають тіло молюска і вільно плавають у воді. Вони активно проникають у другого проміжного господаря (найчастіше рибу або водних безхребетних), де втрачають хвіст, інцистуються в тканинах і переходять у стадію метацеркарія. Подальший розвиток відбувається у кінцевому господарі – хребетних тваринах (рибоядних птахів, амфібіях, рептиліях або ссавцях), де паразит досягає статевої зрілості та переходить у форму маріти.

Таким чином, складний життєвий цикл трематод із залученням кількох господарів забезпечує їх широке поширення у водних екосистемах та значну роль у формуванні паразитофауни риб.

Родина *Diplostomatidae* Poirier, 1886. *Posthodiplostomum cuticola* Nordmann, 1832

Постодиплостомоз є одним із поширених паразитарних захворювань риб у природних водоймах і відомий під назвою «чорноплямиста хвороба».

Така назва зумовлена характерною ознакою – утворенням темних пігментованих плям у тканинах риби навколо локалізації паразита.

Личинкові стадії паразита (метацеркарії), що розвиваються в організмі риб, досягають довжини до 1,5 мм і мають чітко диференційоване тіло, поділене на два відділи. Передній відділ значно довший за задній (у 3–5 разів). На передньому кінці розташована ротова присоска, а в середній частині тіла – черевна присоска. У задній частині переднього відділу міститься характерний орган Брандеса. Оселяючись у шкірі та підшкірній клітковині, паразит формує навколо себе капсулу, де з часом відкладається пігмент, що проявляється у вигляді темних плям.

Життєвий цикл *Posthodiplostomum cuticola* є складним і відбувається за участю двох проміжних господарів – черевоногих молюсків та риб. Остаточними (дефінітивними) господарями є рибоїдні птахи, зокрема чаплі та квакші. Паразит належить до теплолюбних видів: його розвиток можливий при температурі води не нижче 10 °С, а з підвищенням температури темпи розвитку значно зростають.

Захворювання вражає широкий спектр видів риб, проте інтенсивність інвазії залежить від віку: найбільш сприйнятливою є молодь на ранніх етапах розвитку та цьоголітки. З віком рівень зараженості зазвичай знижується [6]. У ставкових господарствах найбільш уразливими до постодиплостомозу є товстолобики, особливо білий товстолобик, тоді як білий амур і короп уражаються менш інтенсивно.

Перші ознаки захворювання можуть проявлятися вже на 8–12 добу після вилуплення мальків. Основним клінічним симптомом є поява темних пігментних плям на поверхні тіла. Формування пігменту (гемомеланіну) відбувається внаслідок розпаду гемоглобіну, пігментних клітин і хроматофорів шкіри, що є специфічною захисною реакцією організму риби на інвазію паразита.

Інтенсивне ураження може призводити до серйозних патологічних змін: деформації тіла, викривлення хребта, руйнування покривів і м'язової

тканини. Уражена молодь часто тримається у верхніх шарах води, що свідчить про порушення фізіологічного стану. Хоча можливе часткове одужання, пігментні плями залишаються, погіршуючи товарний вигляд риби.

Гематологічні зміни також супроводжують перебіг захворювання: уражені риби мають знижену кількість еритроцитів (близько 2,26 млн/мкл проти 2,45 млн/мкл у здорових особин) і менший вміст гемоглобіну (43,7 % проти 45,8 %), що свідчить про розвиток анемічних станів.

Таким чином, постодиплостомоз є важливим паразитарним захворюванням, яке не лише погіршує фізіологічний стан риб, але й має суттєве економічне значення у рибництві через зниження якості продукції.

Родина *Strigeidae* Johnston, 1865. Представники родини *Strigeidae* характеризуються складною будовою тіла, яке у дорослих форм чітко поділяється на два відділи. Передній відділ має чашоподібну або трубкоподібну форму і виконує функцію фіксації та живлення. У його заглибленні розташований орган Брандеса, який виступає у вигляді двох характерних лопатей і є важливою морфологічною ознакою групи.

Личинкові стадії (метацеркарії) мають відносно коротке та потовщене тіло овальної або грушоподібної форми. Поділ тіла на відділи у них виражений слабо або взагалі відсутній. Присоски добре розвинені, що забезпечує ефективне прикріплення до тканин господаря. Метацеркарії належать до тетракотилоїдного типу, зазвичай інцистовані та локалізуються у м'язовій тканині, черевній порожнині або на поверхні внутрішніх органів риб.

Рід *Ichthyocotylurus* Szidat, 1925. Представники цього роду поділяються на дві групи залежно від типу господарів, у яких вони паразитують (хребетні та безхребетні), що відображається і на морфологічних особливостях метацеркаріїв. Личинки оточені цистою, навколо якої формується додаткова капсула; обидві ці структури є відносно нестійкими та можуть легко руйнуватися механічно.

Тіло метацеркарія має вентрально сплющену форму, при цьому вентральна впадина виражена слабо. Орган Брандеса у представників цього роду не має виражених лопатей, а його залозистий комплекс розвинений незначно. Натомість добре розвинені псевдоприсоски, які забезпечують фіксацію паразита в організмі господаря.

Життєвий цикл збудників тетракотильозу є складним і включає зміну кількох господарів. Дорослі стадії паразитують у рибоїдних птахів, тоді як першим проміжним господарем виступають черевоногі моллюски, а другим – риби. Водночас життєвий цикл представників цього роду вивчений недостатньо; остаточні господарі достовірно встановлені лише для окремих видів (зокрема, гагар і чайок).

Тетракотильоз реєструється у різних видів риб незалежно від віку, проте найбільшої шкоди завдає молоді, у якої інвазія може призводити до суттєвих фізіологічних порушень і зниження життєздатності.

II. Тип Кільчасті черви – *Annelida* Клас П'явки – *Hirudinea* Lamarck, 1811

П'явки є спеціалізованою групою кільчастих червів, що належать до типу *Annelida* і характеризуються низкою морфологічних та біологічних особливостей, пов'язаних із паразитичним або напівпаразитичним способом життя. Їх тіло зазвичай коротке та дорзовентрально сплющене, інколи видовжене або, рідше, циліндричне. У деяких видів спостерігається чітка диференціація тіла на два відділи: передній – вузький і менш виражений, та задній – ширший і більш масивний.

Характерною ознакою п'явок є наявність двох присосок – передньої (ротової) та задньої. Передня присоска оточує ротовий отвір і виконує функцію прикріплення та живлення, тоді як задня забезпечує фіксацію тіла паразита на субстраті або господарі. У більшості видів тіло сегментоване, проте зовнішня сегментація може бути згладженою через злиття сегментів.

Покриви тіла утворені щільною кутикулою, під якою розташовані добре розвинені м'язи, що забезпечують характерні рухи п'явок – чергування

скорочень і розтягувань тіла. Нервова система представлена черевним нервовим ланцюгом і гангліями, що координують рухи та реакції на подразники.

Більшість п'явок є гематофагами – живляться кров'ю риб або інших водних хребетних. У процесі живлення вони проколюють покриви господаря і виділяють у рану секрет слинних залоз, що містить антикоагулянти (зокрема гірудин), які перешкоджають згортанню крові. Це дозволяє паразиту тривалий час житися, не відриваючись від господаря.

Розмноження у п'явок статеве, вони є гермафродитами. Після запліднення яйця відкладаються у коконах, які прикріплюються до підводних предметів або субстрату. Розвиток відбувається без личинкових стадій, тобто молоді особини за будовою подібні до дорослих.



Рис. 1 Окунь річковий *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758), вражений паразитами

У водних екосистемах п'явки відіграють важливу роль як паразити та переносники збудників різних захворювань риб, зокрема кров'яних паразитів (трипанозом, трипаноплазм). Масове ураження риб п'явками рис. 5 може призводити до виснаження, пошкодження покривів, вторинних інфекцій і загального зниження життєздатності популяцій.

Таким чином, представники класу *Hirudinea* є важливим компонентом паразитофауни гідроекосистем і мають значний вплив на фізіологічний стан та здоров'я риб.

3.2 Загальний рівень інвазованості різних видів риб



Проведені іхтіопаразитологічні дослідження у водоймах р. Самара та Самарської затоки дозволили оцінити сучасний рівень зараженості риб паразитами та визначити особливості поширення інвазій у межах досліджуваного регіону. Загалом було обстежено 975 екземплярів риб, із яких ураженими різними видами паразитів виявилися 195 особин, що становить 20,0 % від загальної вибірки.

Рис. 2 Проведення лабораторних досліджень

Отримані результати свідчать про помірний рівень інвазованості іхтіофауни, водночас виявлено суттєві відмінності між окремими видами риб щодо ступеня їх зараження.

Аналіз показав наявність вираженої диференційної інвазованості: встановлено як види з високим рівнем ураження, так і ті, що характеризуються відносною стійкістю до паразитарних інвазій. Крім того, проведено порівняльну оцінку рівня зараженості риб у водоймах р. Самара та Самарської затоки, що дозволило виявити територіальні відмінності у поширенні паразитів.

Інтенсивність інвазій значно варіювала залежно від локальних умов середовища у різних частинах досліджуваного регіону.

У межах гребного каналу на Перемозі 6 м. Дніпро, було відібрано 17 інтегральних проб і обстежено 603 екземпляри риб, що належать до 12 видів. Серед них ураженими паразитами виявилися 168 особин, що відповідає 27,86 % від загальної кількості.

Найвищий рівень інвазованості зафіксовано у бобирця (100 %) та краснопірки (70,7 %), що свідчить про їхню високу сприйнятливість до паразитарних уражень у даних умовах.

Натомість найменш ураженими виявилися риба-голка (6,49 %) та карась сріблястий (3,37 %), що може бути пов'язано з їхніми екологічними особливостями, способом життя та рівнем адаптації до умов середовища.

Диференційні показники інвазованості окремих видів риб наведені на рис. 3, що наочно відображає видові відмінності у ступені зараження.

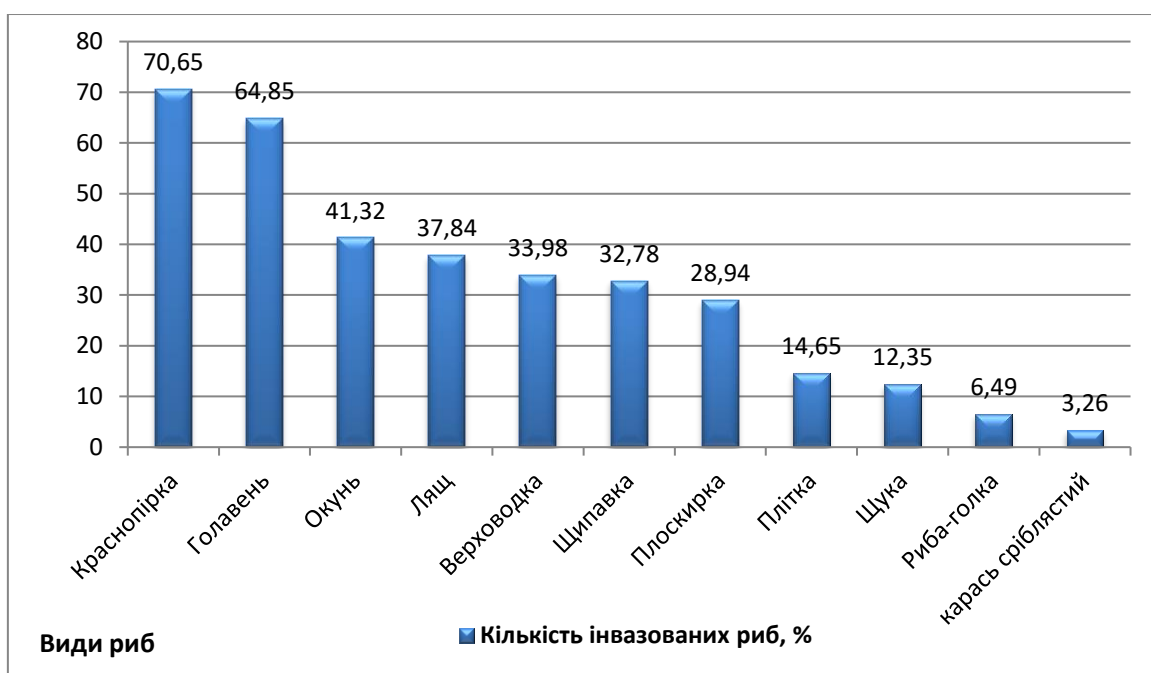


Рис. 3 Інтенсивність інвазованості риб водойм р. Самара

У межах Самарської затоки було відібрано 10 інтегральних проб та обстежено 250 екземпляри риб, що належать до 7 видів. Із них ураженими паразитами виявилися 23 особин, що становить 9,2 % від загальної кількості досліджених риб.

Порівняно з водоймами р. Самара в межах м. Підгородне, в Самарівці та в районі гребного каналу м. Дніпро, рівень інвазованості в Самарській затоці є суттєво нижчим, що може свідчити про відмінності в екологічних умовах, гідрохімічному режимі або структурі біоценозів.

**Порівняльна характеристика показників інвазованості риб у
водоймах р. Самара та Самарської затоки**

Показник	р. Самара	Самарська затока
Кількість досліджених екземплярів риб, шт.	603	250
Кількість видів риб, шт.	12	7
Кількість інвазованих особин, шт.	168	23
Загальний рівень інвазованості, %	27,86	9,2
Кількість виявлених видів паразитів, шт.	5	1
Домінуючий вид паразита	<i>Posthodipl ostomum cuticola</i>	<i>Posthodiplost omum cuticola</i>
Максимальний рівень інвазованості окремого виду риб, %	70,65 (краснопірка)	26,95 (краснопірка)
Мінімальний рівень інвазованості окремого виду риб, %	3,37 (карась сріблястий)	3,89 (плітка)

Найвищий рівень зараженості серед досліджених видів зафіксовано у краснопірки (26,95 %), тоді як найменш ураженою виявилася плітка (3,89 %).

Диференційні показники інвазованості різних видів риб у Самарській затоці наведені на рис. 2, що ілюструє видові відмінності у ступені зараження.

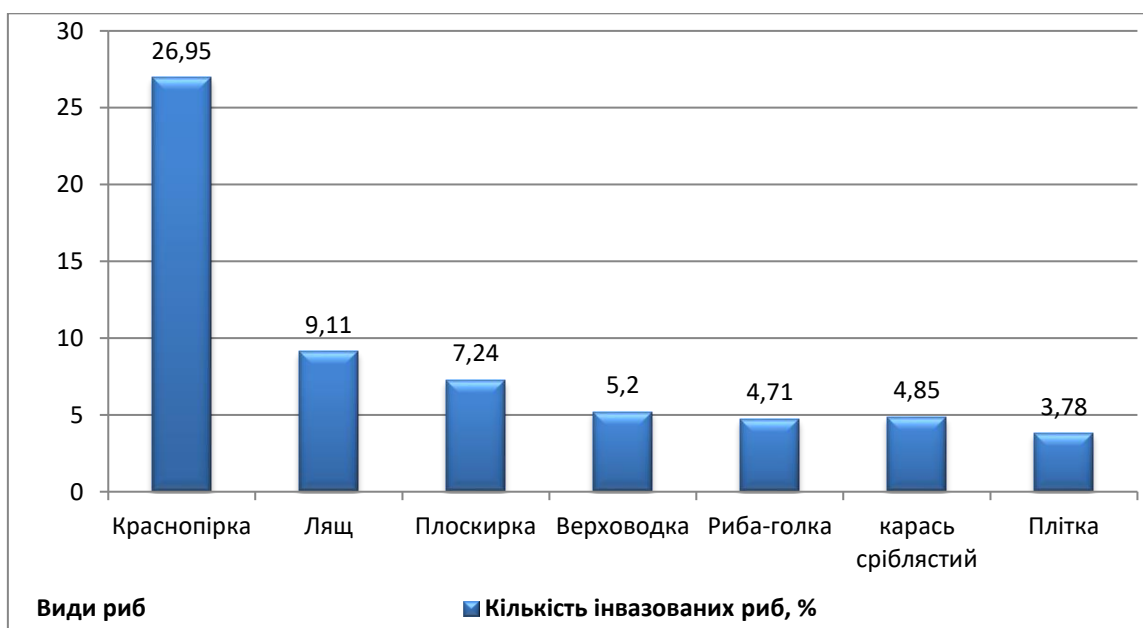


Рис. 4 Інтенсивність інвазованості риб Самарської затоки.

3.2.1 Порівняльна характеристика рівня інвазованості іхтіокомплексу водойм р. Самара та Самарської затоки

Порівняльний аналіз отриманих результатів дозволив виявити чіткі відмінності у рівні зараженості риби між досліджуваними акваторіями.

Зокрема, встановлено, що загальний рівень інвазованості іхтіокомплексу у водоймах р. Самара є суттєво вищим і більш ніж утричі перевищує аналогічний показник для Самарської затоки (26,95 % проти 9,2 % відповідно), що наочно представлено на рис. 5. Такі відмінності можуть бути зумовлені комплексом екологічних факторів.



Рис. 5 Проведення лабораторних досліджень

Зокрема особливостями гідрологічного та гідрохімічного режимів, ступенем антропогенного навантаження, щільністю популяцій риби, а також наявністю проміжних господарів паразитів. Крім того, значну роль можуть відігравати біотопічна різноманітність і структура кормової бази, які впливають на циркуляцію паразитів у водних екосистемах.

Отже, отримані дані свідчать про більш напружену епізоотичну ситуацію у водоймах р. Самара порівняно із Самарською затокою, що потребує подальшого моніторингу та детальнішого вивчення причин таких відмінностей.

Виявлені відмінності у рівні інвазованості іхтіокомплексів досліджуваних водойм можуть бути зумовлені низкою факторів, серед яких:

- різний видовий та кількісний склад іхтіофауни;

- відмінності екологічних умов, зокрема проточності, гідрологічного та гідрохімічного режимів;

– специфіка складу фауни хребетних і безхребетних організмів, які виступають як остаточні або проміжні господарі паразитів.

Попри суттєві відмінності у загальному рівні інвазованості риб у водоймах р. Самара та Самарської затоки, спостерігається збереження загальної тенденції щодо ступеня зараженості окремих видів. Це свідчить про наявність видової специфічності у сприйнятливості риб до паразитарних інвазій.

Зокрема, найвищий рівень ураження паразитами в обох водоймах зафіксовано у краснопірки (70,65 % у р. Самара та 26,95 % у Самарській затоці), що вказує на підвищену схильність цього виду до іхтіопаразитарних захворювань незалежно від умов середовища.

Порівняльний розподіл ступенів інвазованості серед окремих видів риб у водоймах р. Самара та Самарської затоки представлений на рис. 6, що дозволяє наочно оцінити міжвидові та міжакваторіальні відмінності.

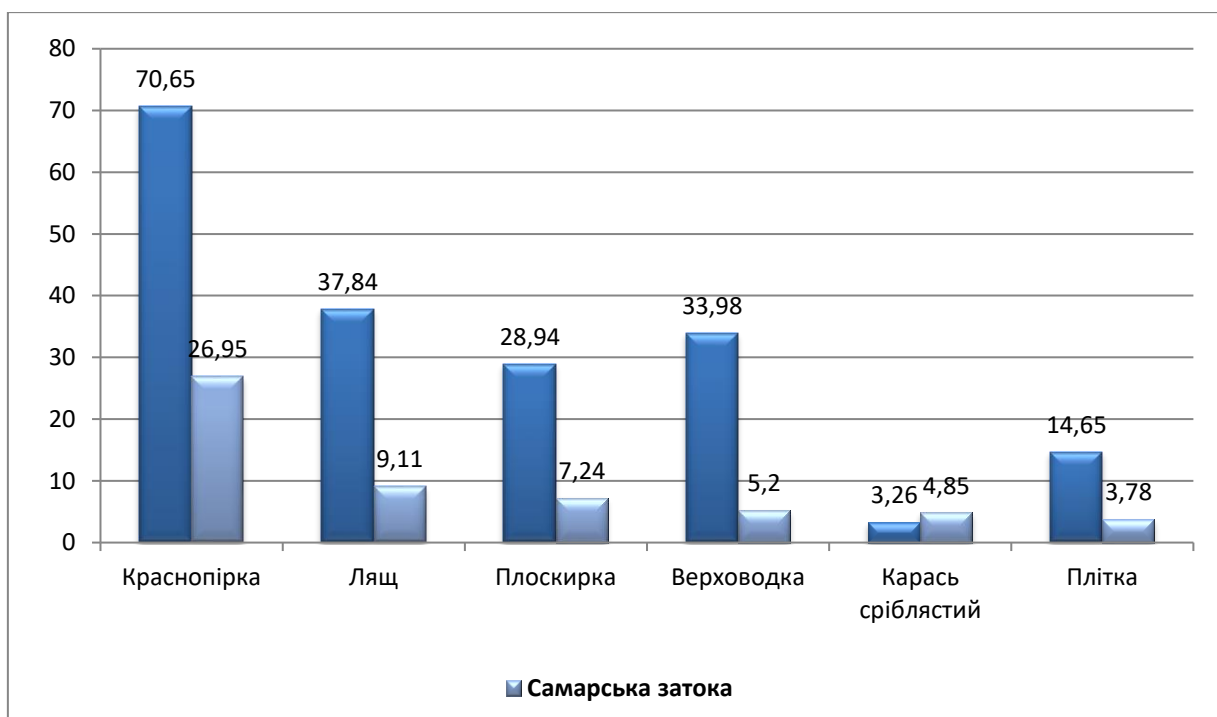


Рис. 6 Порівняння ступеню інвазованості різних видів риб Самарської затоки та водойм р. Самара.

3.3 Екстенсивність зараження риб паразитами

У ході досліджень іхтіофауни водойм р. Самара та Самарської затоки було визначено показники екстенсивності інвазії як у цілому, так і за окремими групами паразитів.

Як зазначалося раніше, видовий склад паразитофауни у досліджуваних акваторіях суттєво відрізняється: у водоймах р. Самара виявлено 5 видів паразитів, тоді як у Самарській затоці – лише 1. У зв'язку з цим доцільно розглядати екстенсивність інвазії для кожного регіону окремо.

Самарська затока. Серед 250 обстежених екземплярів риб зараженими виявилися 23 особин, що становить 9,2 % від загальної кількості. Лабораторні дослідження показали, що вся інвазована молодь риб у Самарській затоці була уражена лише одним видом паразита – метацеркаріями трематоди *Posthodiplostomum cuticola*.

У зв'язку з відсутністю різноманіття паразитів у даній акваторії, екстенсивність інвазії окремих видів риб фактично відповідає загальному рівню зараженості (див. рис. 2).

Таблиця 2

Екстенсивність інвазії риб різними видами паразитів у водоймах різних ділянок р. Самара

Вид паразита	Кількість заражених особин, шт.	Екстенсивність інвазії, %	Основні види-хазяїв
<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	64	22,36	краснопірка, плітка, лящ, окунь, карась сріблястий та ін.
<i>Tetracotyle</i> sp.	4	0,53	плітка
<i>Diplozoon paradoxum</i>	2	0,45	плітка, головень
<i>Piscicola geometra</i>	6	0,98	щука, карась сріблястий, риба-голка, плітка, краснопірка
<i>Caspiobdella fadeewi</i>	1	0,16	лящ
Разом	77	24,48*	-----

Водночас порівняльний аналіз показує, що рівень інвазії метацеркаріями *P. cuticola* у Самарській затоці є значно нижчим порівняно з аналогічними показниками у водоймах р. Самара, де спостерігається більш висока екстенсивність зараження.

Таким чином, для Самарської затоки характерна низька загальна екстенсивність інвазії та обмежене видове різноманіття паразитів, що може свідчити про відносно стабільні екологічні умови або меншу кількість факторів, що сприяють циркуляції паразитів у даній екосистемі.

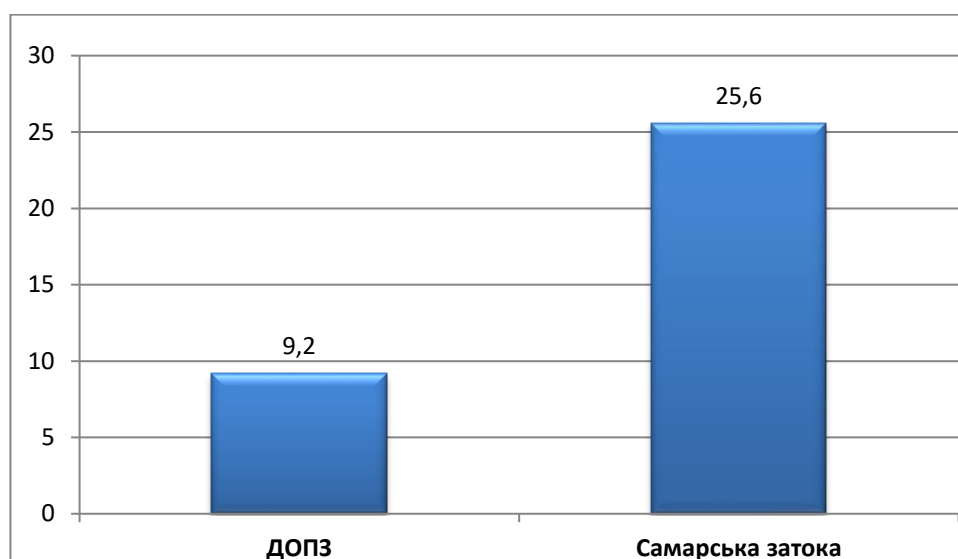


Рис. 7 Порівняння інтенсивності інвазії *Posthodiplostomum cuticola* різних видів риб Самарської затоки та водойм р. Самара.

Зараженими серед 250 досліджених екземплярів у р. Самара. виявились 64–25,6 %. Найвищий рівень екстенсивності інвазії серед виявлених паразитів був характерний для метацеркарій трематоди *Posthodiplostomum cuticola* і становив – 22,36 %. Цим паразитом були уражені майже всі досліджені види риб, за винятком головня та щуки. Розподіл екстенсивності зараження серед окремих видів наведено на рис. 8.

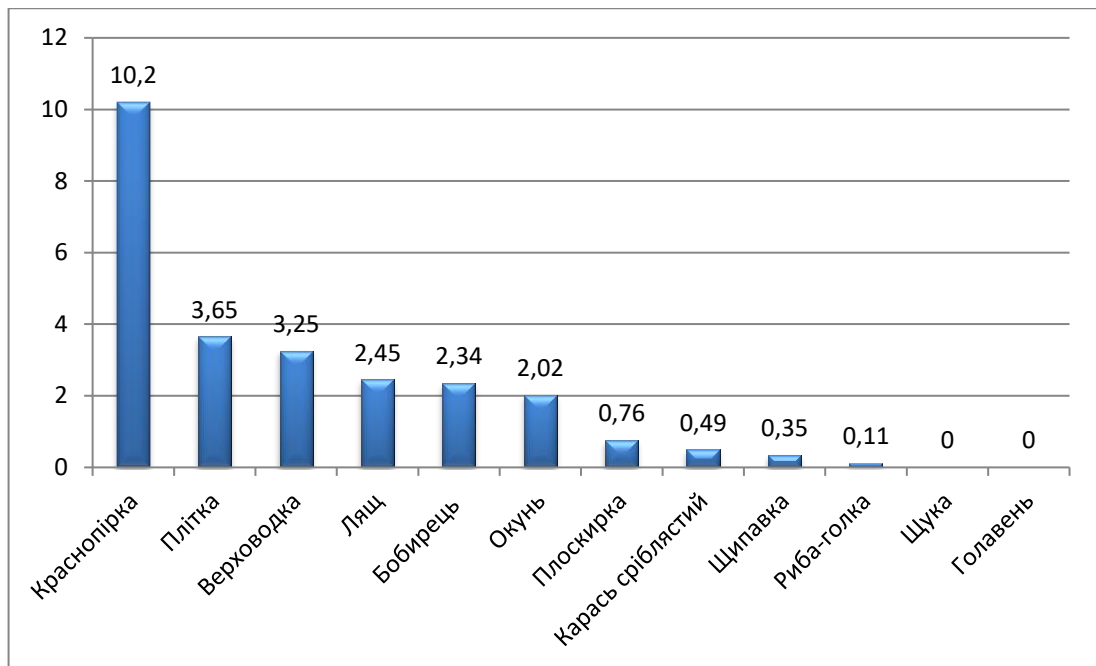


Рис 8 Екстенсивність інвазії *Postdiplostomum cuticola* риб водойм р. Самара, %.

Інвазія метацицеркаріями іншого представника трематод – *Tetracotyle* sp. – мала значно нижчий рівень і становила лише 0,53 %. Цей паразит був виявлений лише у чотирьох особин плітки, що свідчить про його обмежене поширення в досліджуваних умовах.

Екстенсивність зараження моногенетичними сисунами, представленими у вибірці молоді риб водойм р. Самара одним видом – *Diplozoon paradoxum*, також була мінімальною (0,45 %). Статевозрілі форми цього паразита виявлено на зябрах лише двох видів риб – плітки та головня.

Таким чином, у структурі паразитарних інвазій домінуюче значення належить трематодам, тоді як інші групи паразитів характеризуються значно нижчим рівнем поширення.

Бделози серед досліджених риб реєструвалися з невисокою частотою – загальна екстенсивність інвазії становила 1,13 %. Зокрема, вид *Piscicola geometra* був виявлений у 0,98 % обстежених особин (щука, карась сріблястий, риба-голка, плітка, краснопірка). Представник роду *Caspiobdella*

зафіксований лише в одному випадку – у ротовій порожнині однорічки ляща, що відповідає 0,16 % від загальної кількості досліджених риб.

Таким чином, на основі отриманих даних можна визначити співвідношення екстенсивності інвазії різних груп паразитів у риб водойм Р. Самара, що відображено на рис. 6. Це дозволяє оцінити структуру паразитофауни та встановити домінуючі групи паразитів у досліджуваній акваторії.

Бделози діагностувались на 1,13 % риб. А саме, *Piscicola geometra* – на 0,98 % (щука, карась сріблястий, риба-голка, плітка, краснопірка), а представника роду *Caspiobdella* було знайдено лише в одному екземплярі у ротовій порожнині ляща, що становить 0,15 % від загальної маси обстежених риб.

Таким чином, ми можемо вираховувати співвідношення екстенсивності інвазії різних видів паразитів риб водойм р. Самара (див. рис. 9)

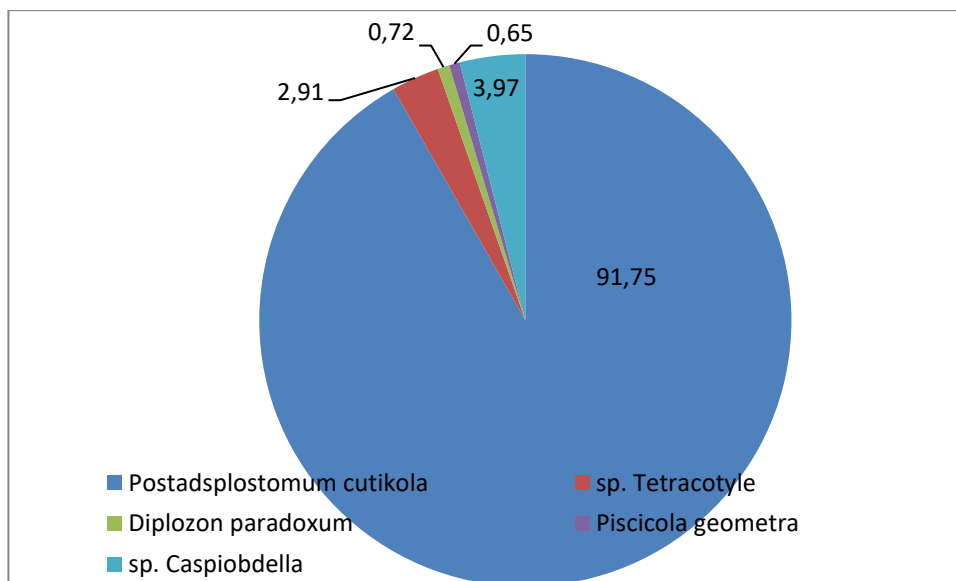


Рис. 9 Співвідношення інтенсивності інвазії різних видів паразитів риб водойм р. Самара .

3.4 Динаміка змін основних характеристик іхтіопаразитофауни риб залежно від екологічних особливостей різних ділянок водойм р. Самара

У процесі проведення іхтіопаразитологічних досліджень водойм р. Самара встановлено певні закономірності зміни загального рівня інвазованості риб залежно від екологічних умов окремих ділянок акваторії.

Аналіз отриманих даних показав, що ступінь зараженості риб не є рівномірним і суттєво варіює в межах досліджуваного регіону. Найвищі показники інвазованості, як правило, характерні для ділянок із слабкою проточністю, підвищеним рівнем замулення, значною кількістю водної рослинності та накопиченням органічних речовин. Такі умови створюють сприятливе середовище для розвитку проміжних господарів паразитів (моллюсків, ракоподібних) і сприяють накопиченню інвазійних стадій у воді.

Натомість у ділянках із більш інтенсивним водообміном, кращою аерацією та нижчим рівнем органічного навантаження рівень інвазованості риб, як правило, є нижчим. Це пов'язано зі зменшенням концентрації інвазійних форм паразитів і менш сприятливими умовами для їх розвитку.

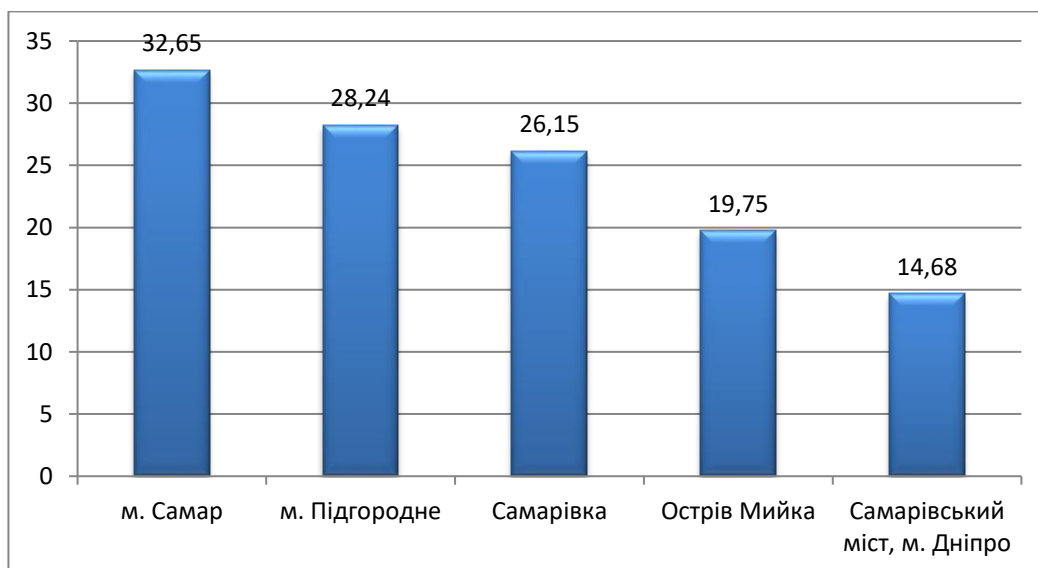


Рис. 10 Динаміка зміни кількості інвазованих риб різних ділянок водойм р. Самара.

Отже, встановлена залежність динаміки інвазованості від екологічних характеристик водойми підтверджує тісний зв'язок між станом водного середовища та формуванням паразитофауни риб. Відповідні зміни загального рівня інвазії на різних ділянках водойм р. Самара відображені на рис. 7.

Як видно з рис. 10, найвищий рівень інвазованості риб зафіксовано на середній ділянці водойм р. Самара – 32,65 %. У межах Самарівського моста цей показник поступово знижується і досягає мінімального значення — 14,68 %. Загальна динаміка змін має такий вигляд:

- м. Підгородне – 28,24 %;
- Самарівка, м. Дніпро – 26,15 %;
- Острів Мийка, м. Дніпро – 19,75 %.

Отримані дані свідчать про чітко виражену просторову неоднорідність інвазованості риб, що, ймовірно, зумовлена відмінностями гідрологічних, гідрохімічних та біотичних умов на різних ділянках водойми.

У результаті лабораторного аналізу зібраного матеріалу у водоймах р. Самара було ідентифіковано п'ять видів паразитів. При цьому встановлено, що якісний склад паразитофауни не є однорідним у межах досліджуваної акваторії.

Видове різноманіття паразитів змінюється залежно від екологічного стану окремих ділянок, що відображає вплив таких факторів, як проточність, рівень органічного навантаження, наявність проміжних господарів та структура біоценозів.

Проведені дослідження дозволили виявити основні закономірності просторової зміни видового складу іхтіопаразитофауни на п'яти досліджених ділянках водойм р. Самара, які представлені табл. 2.

Аналіз кількісних і якісних характеристик іхтіопаразитофауни дозволяє зробити узагальнені висновки щодо екологічного стану окремих ділянок водойм р. Самара.

**Видовий склад іхтіопаразитофауни на п'яти досліджених ділянках
водойм р. Самара**

Пробна ділянка	Вид паразита				
	<i>Postdiplostomum cuticola</i>	<i>sp. Ichthyocotylurus</i>	<i>Diplozoon paradoxum</i>	<i>Piscicola geometra</i>	<i>Caspiobdella fadeewi</i>
Самарівська затока	+	-	+	-	-
м. Підгородне	+	+	-	-	-
Самарівка, м. Дніпро	+	-	-	-	-
Острів Мийка, м. Дніпро	+	-	-	+	-
Самарівський міст, м. Дніпро	+	-	-	+	+

Спільною рисою для всіх досліджених ділянок є наявність одного домінуючого паразита – метацеркарій трематоди *Posthodiplostomum cuticola*. Це свідчить про те, що у всіх біотопах присутні необхідні компоненти для повного життєвого циклу цього виду, а саме: перші проміжні господарі – черевоногі молюски (зокрема роду *Planorbis*), а також остаточні господарі – рибоїдні птахи (роди *Egretta* та *Ardea*).

Крім того, присутність *P. cuticola* може розглядатися як індикатор певних гідроекологічних умов. Відомо, що цей паразит характерний для відносно малопроточних, неглибоких і добре прогрітих водойм із вираженими лімнофільними рисами. Отже, його поширення свідчить про переважання саме таких умов у досліджуваних акваторіях.

Водночас ступінь розвитку зазначених екологічних особливостей у різних ділянках водойм р. Самара є неоднаковим. Це підтверджується варіаціями екстенсивності інвазії риб метацеркаріями *P. Cuticola*.

Таким чином, аналіз рівня зараженості риб цим паразитом дозволяє не лише оцінити епізоотичну ситуацію, але й опосередковано характеризувати екологічні умови окремих ділянок водойми, зокрема їх гідрологічний режим, ступінь прогрівання та розвиток кормової бази і супутньої фауни.

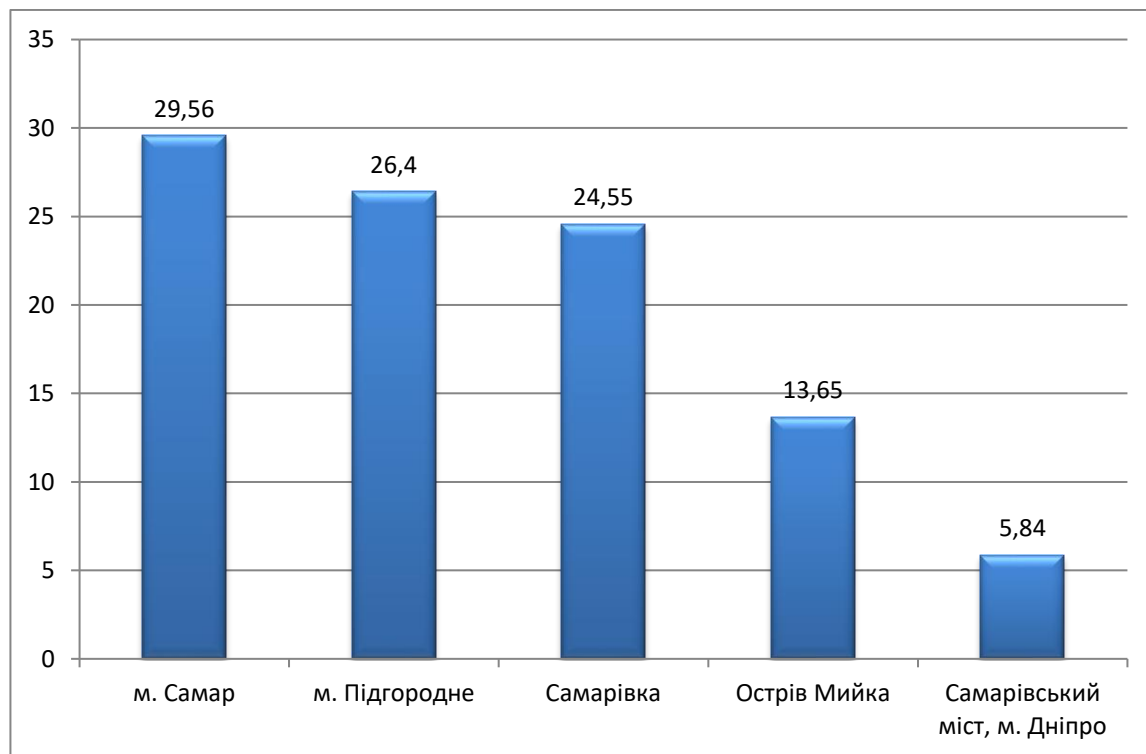


Рис. 11 Екстенсивність інвазії риб метацеркаріями *Posthodiplostomum cuticola* на різних ділянках водойм р. Самара.

В межах м. Самар. На середній ділянці водойм р. Самара було виявлено два види паразитів. Найвищий рівень інвазованості риб метацеркаріями *Posthodiplostomum cuticola* спостерігався саме тут і становив 29,56 %, що є максимальним показником серед усіх досліджених ділянок.

Єдиний представник моногенетичних сисунів – *Diplozoon paradoxum* – був зафіксований лише на цій ділянці. При цьому екстенсивність інвазії була низькою і становила 1,63 %. Оскільки розвиток цього паразита відбувається без участі проміжних господарів, його наявність меншою мірою залежить від специфічних екологічних умов середовища.

Самарівка м. Дніпро. У межах цієї ділянки виявлено метацеркарії двох видів трематод – *Posthodiplostomum cuticola* та *Ichthyocotylurus* sp., з

показниками екстенсивності інвазії 26,4 % і 3,84 % відповідно. Варто зазначити, що *Ichthyocotylurus* sp. був зафіксований виключно на цій ділянці.

Острів Мийка. На даній ділянці було виявлено два види паразитів: метацеркарії *Posthodiplostomum cuticola* з екстенсивністю інвазії 16,49 % та п'явку *Piscicola geometra*. Присутність останньої у складі іхтіопаразитокомплексу свідчить про початкові стадії заростання акваторії водною рослинністю, оскільки цей вид тісно пов'язаний із біотопами з розвиненою макрофітною рослинністю. Водночас відносно невисокий рівень її поширення (3,03 %) вказує на те, що процес евтрофікації та заростання ділянки ще не набув значного розвитку.

В межах Самарського мосту р. Самара. У межах цієї ділянки виявлено три види паразитів: один представник трематод – *Posthodiplostomum cuticola* (з найнижчим рівнем інвазованості – 5,94 %) та два види п'явок – *Piscicola geometra* і *Caspiobdella fadeewi*.

Відносно високі показники екстенсивності інвазії п'явками (6 % та 2 % відповідно) свідчать про добре розвинену водну рослинність та сприятливі умови для існування цих ектопаразитів. Такі умови характерні для ділянок із уповільненим водообміном, підвищеним органічним навантаженням та значною біомасою макрофітів.

Отже, іхтіопаразитологічні показники дозволяють зробити висновок, що гирлова частина р. Самара характеризується більш вираженими процесами заростання та евтрофікації порівняно з іншими ділянками водойм р. Самара.

РОЗДІЛ 4 ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Організація польових робіт передбачає дотримання комплексу заходів безпеки, що забезпечують збереження здоров'я дослідників і попередження надзвичайних ситуацій. Режим праці та відпочинку в польових умовах значною мірою залежить від метеорологічних факторів: сприятливі погодні умови (ясні, сухі дні) використовуються для виконання основних досліджень, тоді як несприятливі (дощ, сильний вітер) – для відпочинку та організаційних робіт.

Особливу увагу слід приділяти підбору одягу та спорядження. Головний убір, одяг і взуття мають відповідати погодним умовам і забезпечувати захист від перегрівання, переохолодження, опадів та вітру. Важливим є дотримання правил особистої гігієни: підтримання чистоти тіла, регулярна зміна білизни та санітарний контроль умов проживання є обов'язковими вимогами польового побуту.

Правильна організація табору також має важливе значення для безпеки. Вибір місця для розташування наметів повинен враховувати рельєф місцевості, наявність води та відсутність потенційних небезпек. Майданчик для багаття необхідно очищати та обкопувати, що запобігає поширенню вогню і знижує ризик виникнення пожеж, а також частково захищає від кліщів та інших переносників інфекцій.

Розміщення наметів здійснюється з урахуванням погодних умов: при сильному вітрі задню стінку намету орієнтують у напрямку вітру; у спекотну погоду – до сонця, забезпечуючи вентиляцію; у холодну сонячну погоду – входом до сонця для кращого прогрівання.

Особливу небезпеку в польових умовах становить неправильне поводження з відкритим вогнем. Основними причинами пожеж є необережне використання багаття, порушення правил зберігання горючих матеріалів та залишення вогню без нагляду. Багаття слід розпалювати на відстані не менше

5–6 м від наметів, з підвітряного боку. Забороняється використовувати надто довгі гілки, що виходять за межі обкопаної зони, а також розводити вогонь поблизу будівель, складів або місць зберігання пального.

Обов'язковим є постійне чергування біля багаття. Після завершення його використання вогонь необхідно ретельно загасити водою або засипати землею, переконавшись у відсутності тління. Забороняється застосування небезпечних джерел відкритого вогню; для освітлення рекомендується використовувати безпечні засоби, зокрема акумуляторні ліхтарі або кишенькові світильники.

Дотримання зазначених вимог є необхідною умовою безпечного та ефективного проведення польових досліджень.

РОЗДІЛ 5 СУЧАСНИЙ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАН САМАРСЬКОЇ ЗАТОКИ

У сучасних умовах проблема збереження біорізноманіття та раціонального використання водних біоресурсів набуває особливої актуальності, зокрема щодо екологічного оздоровлення заток і мілководних ділянок водосховищ Дніпровського каскаду. В екосистемі водосховищ такі акваторії, як затоки, відіграють ключову роль у формуванні гідрохімічного режиму, підтриманні біопродуктивності та забезпеченні умов для відтворення іхтіофауни.

Дніпровське водосховище характеризується значною часткою мілководних площ, які становлять близько 20 % його загальної акваторії. Основна частина цих ділянок зосереджена в межах Самарської затоки, яка сформувалася після будівництва греблі ДніпроГЕС у заплавній зоні річки Самара.

До початку інтенсивного антропогенного освоєння ця затока виконувала важливі екологічні функції: була одним із ключових нерестових осередків для промислово цінних видів риби, а також слугувала місцем нагулу молоді. Проте під впливом господарської діяльності – зокрема промислового, сільськогосподарського та рекреаційного навантаження – природні умови існування поступово зазнали суттєвих змін.

Антропогенна трансформація екосистеми призвела до деградації нерестових угідь, порушення гідрологічного режиму, замулення та заростання мілководь, а також до погіршення якості водного середовища. Ці процеси негативно позначилися на структурі іхтіоценозів, знизили ефективність природного відтворення риби і сприяли зміні видового складу у бік менш цінних або більш екологічно пластичних видів.

Таким чином, сучасний екологічний стан Самарської затоки можна охарактеризувати як такий, що зазнає значного антропогенного впливу, що проявляється у трансформації природних біотопів, зниженні їх

функціональної ролі та необхідності впровадження комплексних заходів з відновлення та збереження екосистеми.

Гідроекологічний стан Самарської затоки формується під впливом значного антропогенного навантаження, зокрема надходження високомінералізованих стічних вод, забруднених важкими металами, від підприємств вугільної промисловості Західного Донбасу. За результатами досліджень, рівень забруднення води важкими металами відповідає категоріям «помірно забруднена» та «забруднена», що свідчить про наявність хронічного техногенного впливу на екосистему затоки.

Інтенсивне рекреаційне навантаження у поєднанні з погіршенням умов нересту та нагулу риби призвело до суттєвих змін у структурі іхтіоценозу. Зокрема, відзначається його спрощення, зниження чисельності та біомаси промислово цінних видів, а також загальне скорочення рибопродуктивності водойми.

Проведені дослідження показали, що гідрохімічний режим Самарської затоки характеризується підвищеними значеннями перманганатної окислюваності, які варіюють у межах 9,2–24,3 мгО/л при нормативному значенні 10 мгО/л. Це свідчить про значне накопичення органічних речовин у водному середовищі та інтенсивні процеси їх окиснення. Окрім того, зафіксовано підвищений вміст біогенних елементів, що може сприяти розвитку евтрофікаційних процесів.

Середньорічні концентрації більшості важких металів у воді Самарської затоки, за винятком свинцю та ртуті, перевищують гранично допустимі концентрації для рибогосподарських водойм. Такий рівень техногенного навантаження негативно впливає на гідробіонтів і загальний екологічний стан водойми.

Незважаючи на складну екологічну ситуацію, Самарська затока відіграє важливу роль у рибогосподарському використанні Запорізького водосховища, забезпечуючи близько 50 % загального вилову риби. У сучасному складі іхтіофауни нараховується 42 види риби, проте структура

угруповання є трансформованою: частка цінних промислових видів становить лише близько 10 %, промислові види – приблизно 50 %, тоді як непромислові досягають 40 %.

Аналіз біологічних показників основних промислових видів свідчить про пригнічення ростових процесів. Зокрема, у плітки, що мешкає в акваторії Самарської затоки, середня маса на 25–30 % нижча порівняно з одновіковими особинами з нижньої ділянки водосховища. При цьому уповільнення росту не пов'язане з дефіцитом кормової бази. Ймовірною причиною такої тугорослості є несприятливі гідроекологічні умови, зокрема підвищений вміст важких металів (нікелю, міді, марганцю), що негативно впливають на фізіологічні процеси в організмі риб.

Отже, отримані результати підтверджують, що гідрохімічне забруднення є одним із ключових факторів, що визначають сучасний екологічний стан Самарської затоки та впливають на біопродуктивність і якість іхтіофауни.

Проведений аналіз репродуктивних показників риб Самарської затоки свідчить про наявність виражених відхилень у функціональному стані популяцій порівняно з іншими ділянками Запорізького водосховища.

Зокрема, у плітки встановлено зниження відносної маси гонад приблизно на 30 % у порівнянні з особинами нижньої частини водосховища. Водночас відзначається тенденція до збільшення кількості ікринок при зменшенні їх розмірів, що розглядається як адаптаційна стратегія, спрямована на підвищення виживаності потомства в умовах екологічного стресу.

У ляща, який мешкає в акваторії Самарської затоки, зафіксовано суттєве відставання у темпах росту (на 30–40 % порівняно з одновіковими особинами інших ділянок водосховища). Репродуктивні показники самиць також знижені: відносна маса гонад – на 45 % ($p < 0,05$), абсолютна індивідуальна плодючість – на 30 % ($p < 0,05$). Такі зміни свідчать про

порушення фізіологічного стану організму, ймовірно пов'язані з накопиченням у тканинах важких металів.

У судака, виловленого в Самарській затоці, середня маса була на 32–40 % нижчою, ніж у риб із інших зон водосховища ($p < 0,05$), що також вказує на пригнічення ростових процесів. Основною причиною цього вважається підвищений вміст кадмію в організмі риб. При цьому абсолютна плодючість судака істотно не відрізнялася між різними ділянками, однак відносна індивідуальна плодючість у особин із Самарської затоки була вищою приблизно на 40 %, що може свідчити про компенсаторні адаптаційні механізми.

На відміну від цінних промислових видів, сріблястий карась (*Carassius gibelio*) демонструє високу екологічну пластичність і здатність ефективно адаптуватися до несприятливих умов середовища Самарської затоки, що підтверджується стабільністю його популяційних показників.

Отже, виявлені зміни репродуктивних і ростових характеристик риб свідчать про негативний вплив гідроекологічних факторів, зокрема токсичного забруднення, та одночасно відображають реалізацію адаптаційних механізмів у відповідь на дію стресових чинників середовища.

На відміну від більшості цінних промислових видів, сріблястий карась (*Carassius gibelio*) демонструє високу екологічну пластичність і ефективну адаптацію до несприятливих умов Самарської затоки. Встановлено, що в умовах цієї акваторії середня маса карася перевищує аналогічні показники для популяцій водосховища на 10–25 %, а коефіцієнти вгодованості є значно вищими. Крім того, маса гонад у особин із Самарської затоки майже втричі перевищує відповідні показники, зафіксовані в інших районах, а відносна абсолютна плодючість є вищою у 2,5 рази.

Такі показники свідчать про сприятливі умови для розвитку цього виду, що пов'язано з низькою конкуренцією з боку хижих риб, високою кормовою забезпеченістю та здатністю виду ефективно використовувати евтрофні умови середовища.

Водночас для цінних промислових видів риб ситуація є протилежною. Показники масової інтенсивності чисельності їх молоді (МІЦЗ) залишаються вкрай низькими та коливаються в межах 0,93–1,27, що свідчить про недостатнє поповнення популяцій. Найбільш виражене зниження цих показників характерне для окуня, ляща, судака та сазана, що вказує на ймовірне порушення відтворювальних процесів і зниження ефективності рекрутингу поколінь 2024–2025 років.

Для підвищення ефективності відтворення рибних ресурсів у Самарській затоці доцільно впроваджувати комплекс цілеспрямованих біотехнічних і моніторингових заходів.

Зокрема, важливим є щорічне встановлення штучних нерестових субстратів (гнізд), оптимальна кількість яких в акваторії затоки може сягати до 5 тис. одиниць. Це сприятиме покращенню умов ікрометання, особливо для видів, чутливих до деградації природних нерестовищ.

Поряд із цим необхідно забезпечити систематичний екологічний моніторинг стану природних нерестових біотопів. Такий контроль дозволить своєчасно виявляти негативні зміни гідрологічного та гідрохімічного режимів, ступінь заростання та замулення, а також оцінювати придатність ділянок для відтворення риби.

Важливим напрямом є також регулярний контроль стану нерестових популяцій та ефективності відтворення, який має здійснюватися шляхом проведення контрольних і науково-дослідних ловів. Отримані дані дозволять оцінити чисельність молоді, структуру популяцій і динаміку їх відновлення, що є необхідною основою для прийняття управлінських рішень у сфері рибного господарства.

Таким чином, поєднання біотехнічних заходів із систематичним науковим контролем створює передумови для стабілізації іхтіофауни та підвищення рибопродуктивності Самарської затоки.

ВИСНОВКИ

На підставі проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. У ході іхтіопаразитологічних досліджень водойми р. Самара в різних межах та Самарської затоки було обстежено 975 екземплярів риб різних видів. Паразитарні ураження виявлено у 195 особин, що становить 20,0 % від загальної кількості досліджених риб. Отримані результати свідчать про наявність помірного рівня інвазованості іхтіофауни досліджених водойм.

2. Встановлено суттєві відмінності у рівні інвазованості риб між дослідженими акваторіями. У водоймах р. Самара зараженими виявилися 27,86 % досліджених риб, тоді як у Самарській затоці цей показник становив лише 9,2 %, що свідчить про більш напружену епізоотичну ситуацію у водоймах природного заповідника.

3. Найвищий рівень інвазованості серед досліджених видів риб зафіксовано у краснопірки, яка характеризувалася високими показниками зараженості як у водоймах р. Самара (70,65 %), так і в Самарській затоці (26,95 %). Це свідчить про високу чутливість даного виду до паразитарних інвазій та можливість його використання як біоіндикаторного об'єкта.

4. У Самарській затоці виявлено лише один вид паразита – метацеркарії трематоди *Posthodiplostomum cuticola*, що свідчить про збіднений видовий склад паразитофауни. У водоймах р. Самара зареєстровано п'ять видів паразитів, представлених трематодами, моногенеями та бделоїдними п'явками, що характеризує більш складну структуру паразитарного комплексу.

5. Домінуючим видом паразита в обох досліджених водоймах були метацеркарії *Posthodiplostomum cuticola*. У водоймах р. Самара екстенсивність інвазії цим паразитом становила 22,36 %, а його життєвий цикл забезпечувався наявністю проміжних господарів (черевонігих молюсків) та остаточних господарів (рибоядних птахів).

6. Встановлено просторову неоднорідність поширення паразитів у водоймах р. Самара. Найвищий рівень інвазованості риб спостерігався на середній ділянці акваторії (32,65 %), тоді як найнижчий – в межах самарівського мосту (14,65 %). Такий розподіл обумовлений відмінностями гідрологічних, гідрохімічних та біотичних умов окремих ділянок водойми.

7. Показано, що найбільш сприятливими умовами для розвитку паразитофауни є ділянки зі слабкою проточністю, підвищеним рівнем замулення, значною кількістю водної рослинності та накопиченням органічних речовин. Саме в таких умовах створюються оптимальні передумови для існування проміжних господарів паразитів та підтримання їх життєвих циклів.

8. Отримані результати підтверджують можливість використання паразитофауни риб як ефективного біоіндикатора екологічного стану водних екосистем. Видовий склад паразитів, рівень інвазованості та особливості їх просторового розподілу відображають екологічні умови водойм і можуть бути використані для моніторингу стану Самарської затоки та р. Самара.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Рекомендується включити паразитологічні дослідження риб до системи комплексного екологічного моніторингу Самарської затоки та на різних ділянках р. Самара.
2. Проводити регулярний контроль чисельності проміжних господарів паразитів та оцінку гідроекологічних умов, які сприяють поширенню інвазій.
3. Посилити заходи щодо збереження екологічної рівноваги водних екосистем, зокрема контролювати антропогенне навантаження, надходження органічних забруднювачів та процеси евтрофікації водойм.
4. Продовжити дослідження паразитофауни риб з метою вивчення довгострокових змін у структурі паразитарних угруповань та їхнього зв'язку з екологічним станом водойм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Austin, B., & Austin, D. A. (2019). Bacterial Fish Pathogens: Disease of Farmed and Wild Fish (6th ed.). Springer. Додаткова Шевченко Н. М., Савельєв Д. М. Моніторинг здоров'я риб у рециркуляційних системах аквакультури. Одеса: Печатний дім, 2021. 96 с.
2. Bozhyk, O.V. & Pukalo, P.Ja. (2012). Parazytologichna sytuacija u forelevomu gospodarstvi "Rybnyj potik" Rahivs'kogo rajonu Zakarpats'koi' oblasti. Naukovyj visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhyc'kogo, 14, 2(52), 13–16. http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2012_14_2%281%29__5.
3. Can parasites really reveal environmental impact / V.M.Vidal-Martinez, D. Pech, B. Sures and others // Trends in parasitology. – 2009. – Vol. 26. – 1. – P. 44–51.
4. Evtushenko, A.V. (2001). Evtushenko A. V. Gel'mintozy ryb bassejna reki Dnepr (Mezhdunarodnaja jekspedicija "Transgranichnyj diagnosticheskij analiz bassejna reki Dnepr"). Probl. zoonzhenerii' ta vet. medycyny: Zb. nauk. prac', 2, 8(32), 250–253
5. Fish invasion diseases in the waters of Ukraine. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 21(96), 95–100. <https://doi.org/10.32718/nvlvet9617>
6. Horchanok A. (2019). Fluctuating fish asymmetry in natural and artificial reservoirs of Dnipro region on example of invasion types. Theoretical and Applied Veterinary Medicine, 7, 147–152.
7. Horchanok A., Khramkova O. Zoocenosis of biotopes of the samara river // Problems of modern science and practice. Abstracts of I International Scientific and Practical Conference 2021/9/21. Boston, USA – p. 59-61. DOI: 10.46299/ISG.2021.II.I <https://isg-konf.com/problems-of-modern-science-and-practice/>
8. Horchanok AV., Prysiazhniuk N.M. Features of fish populations in the Kremenchuk and Kakhovka reservoirs: collective monograph. Riga, 2020. Part 1.

772 p.

9. Hubanova, N. L., Novitskiy, R. O., Horchanok, A. V., Bajdak, L. A., & Prysiashniuk, N. M. (2021). Analysis of the death causes in sturgeon fish on a farming environment. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 9(3), 160–164. <https://doi.org/10.32819/2021.93024>

10. Hubanova, N., Horchanok, A., Novitskii, R., Sapronova, V., Kuzmenko, O., Grynevych, N., Prisjahnjuk, N., Lieshchova, M., Slobodeniuk, O., Demyanyuk, O. Accumulation of radionuclides in Dnipro reservoir fish. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019, 9(2). P. 227–231.

11. Melnychuk, V., Yevstafieva, V., Khomenko, A., & Sydorenko, I. (2021). Parasites' species diversity analysis of separate fish species in freshwater reservoirs of Ukraine. *Parasitic protozoa. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (3), 194–203. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.03.24>

12. Melnychuk, V., Yevstafieva, V., Prima, O., Shepitko, A., Myroshnychenko, A., Chaus, Ya., & Turchenko, Ya. (2022). Parasites' species diversity analysis of separate fish species in freshwater reservoirs of Ukraine. *Monogenetic flukes. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (4), 93–103. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.04.11>

13. Novitskiy R. O., Horchanok A. V. (2022). Fish farming and fishing industry development in the Dnipropetrovsk region (Ukraine(sad) current problems and future prospects. *Agrology*. 5 (3). P. 81–86. Розвиток рибництва та рибної промисловості в Дніпропетровській області (Україна(sad) актуальні проблеми та перспективи <https://doi.org/10.32819/021112>

14. Nowak, B. F. (2017). *Aquaculture Health Management*. In: *Aquaculture Production Systems*. Wiley-Blackwell.^[P SEP] Bondad-Reantaso, M. G., et al. (2019). *Health management in aquaculture: Principles and practices*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 629.^[P SEP]

15. Prysiashniuk N., Horchanok A., Kuzmenko O., Slobodeniuk O., Fedoruk Y., Kolomiitseva O., Porotikova I., Mykhalko O. (2023). Influence of feeding type on growth and blood parameters of black Barbus, *Puntius nigrofasciatus*. *Scientific*

Papers. Series D. Animal Science, Vol. LXVI, Issue 2, ISSN 2285-5750, 658–667.

16. Prysiashniuk N., Slobodeniuk O., Vered P., Horchanok A., Pishchan S., Hubanova N. Assessment of the state of the Protoka river water system by toxicological and bioindicative indicators / *Агроекологічний журнал*. – 2021. № 2. – С. 101-107. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2021.234465>

17. Prysiashniuk, 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. (2019). Monitoring of morphological parameters of Cyprinidae liver. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(3), 162–167.

18. Вовк Н.І., Божик В.Й. Іхтіопатологія. Київ, 2014. 308 с.

19. Давидов О.М., Темніханов Ю.Д. Основи ветеринарно-санітарного контролю у рибництві. Київ, 2004. 144 с.

20. Давидов О.М., Темніханов Ю.Д. Хвороби прісноводних риб. Київ, 2004. 543 с.

21. Жуков, О. В. Паразитологія / О. В. Жуков, О. Ф. Пилипенко. – Д. : ДНУ, 2001.

22. Журавель І. І. Методи мікробіологічного контролю якості води у рибогосподарських водоймах. Дніпро: Університет друку, 2020. 104 с.^[PSEP] Вовк Н. І., Божик В. Й. Іхтіопатологія. Київ, 2014. 308 с.^[PSEP]

23. Євтушенко М. Ю. Методика досліджень у рибництві. Методичний посібник для підготовки бакалаврів за спеціальністю «Водні біоресурси». Київ, 2013. 130 с.

24. Зажарська Н.М., Куцак Р.С., Бібен І.А. та ін. Ветеринарно-санітарна експертиза. Дніпро, 2017. 193 с.

25. Ковтун М. Ф., Жарінов О. І. Сучасні підходи до профілактики та лікування бактеріальних хвороб риб. Київ: Агроосвіта, 2019. 144 с.^[PSEP]

26. Кравченко О. В. Біорізноманіття іхтіофауни малих річок. Екологія та природокористування. 2017. № 21. С. 88–95.

27. Куцоконь Ю. К. Іхтіофауна басейну Дніпра. Вісник НАН України. 2014. № 6. С. 37–44.

28. Маркевич, О. П. Основи паразитології / О. П. Маркевич. – К. : Радянська школа, 1950.
29. Мельничук Ю. Г., Давиденко С. А. Ветеринарна санітарія у рибництві: сучасний стан та перспективи розвитку. Херсон: Олді-Плюс, 2020. 168 с.^{[P]_{SEP}}
30. Микулич Е.А. Болезни рыб. Горки, 2010. 92 с.
31. Невядомська, К. Загальна паразитологія / [К. Невядомська, Т. Пойманська, Б. Магніцька та інш.]. – К. : Наукова думка, 2006.
32. Основи паразитології (паразитизм як біологічне явище) : навчальний посібник / [О. П. Корж, Н. І. Лебедева, Н. В. Воронова та інш.]. – Суми : Університетська книга, 2009.
33. Петренко О. І., Лисенко А. П. Інфекційні хвороби риб у ставкових господарствах України. Львів: ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького, 2018. 112 с.^{[P]_{SEP}}
34. Рахконен Р., Веннерстрем П., Ринтамяки П. и др. Здоровая рыба. Профилактика, диагностика и лечение болезней. Хельсинки, 2013. 177 с.
35. Стибель В.В., Березовський А.В., Довгій Ю.Ю. та ін. Інвазійні хвороби риб. Житомир, 2016. 142 с.

ДОДАТОК

