

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет гідрометеорології і екології

(повне найменування факультету)

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

(повна назва кафедри)

## Кваліфікаційна робота

на здобуття ступеня вищої освіти «Бакалавр»

« Основні хвороби риб в індустріальних господарствах »

(тема кваліфікаційної роботи українською мовою)

«Main fish diseases in industrial farms»

(тема кваліфікаційної роботи англійською мовою)

Виконав: здобувач заочної форми навчання  
спеціальності 207 Водні біоресурси та аквакультура

(код, назва спеціальності)

Освітня програма Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів

(назва)

Тітенькін Юрій Анатолійович

(прізвище, ім'я, по-батькові здобувача)

Керівник Лічна А.І.

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали) (підпис)

Рецензент Сербов М.Г.

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

Рекомендовано до захисту:  
Протокол засідання кафедри

№      від     .    . 2024 р.

Завідувач(ка) кафедри

(підпис)

БУРГАЗ Марина  
(прізвище, ім'я)

Захищено на засіданні ЕК №       
протокол №      від     .    . 2024 р.

Оцінка      /      /       
(за національною шкалою/шкалою ECTS/ бали)

Голова ЕК

(підпис)

СЕРБОВ Микола  
(прізвище, ім'я)

Одеса 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет заочний  
Кафедра водних біоресурсів та аквакультури  
Рівень вищої освіти бакалавр  
Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура  
(шифр і назва)  
Освітня програма Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри Бургаз М.І.

“ 13 ” травня 2024 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

Тітенькіну Юрію Анатолійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Основні хвороби риб в індустріальних господарствах

керівник роботи Лічна Анастасія Іванівна, старший викладач

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” 05 2024 року № 69-С

2. Строк подання студентом роботи 16.06.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи Робота присвячена вивченню біології розмноження атлантичної тріски *Gadus morhua*

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Аналіз наявної в літературі інформації щодо біологічних особливостей основних об'єктів індустріального рибництва, визначення основних хвороб та їх симптоми, та основних рекомендацій щодо якості води та профілактики захворювання риб

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень)

Обов’язковими рисунками є ті що ілюструють види досліджень та таблиці, які характеризують ті чи інші показники, що використовуються для розрахунків та прогнозів необхідних для вирішення поставлених задач.

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта                    | Підпис, дата   |                  |
|--------|--------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
|        |                                                              | завдання видав | завдання прийняв |
| I      | Бургаз М.І. зав. кафедрою водних біоресурсів та аквакультури | 13.05.24       | 13.05.24         |
| II     | Бургаз М.І. зав. кафедрою водних біоресурсів та аквакультури | 20.05.24       | 20.05.24         |
| III    | Бургаз М.І. зав. кафедрою водних біоресурсів та аквакультури | 01.06.24       | 01.06.24         |
| IV     | Бургаз М.І. зав. кафедрою водних біоресурсів та аквакультури | 01.06.24       | 01.06.24         |
|        |                                                              |                |                  |

7. Дата видачі завдання 13.05.2024 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи                                                                                                                                                | Термін виконання етапів роботи | Оцінка виконання етапу |                       |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|-----------------------|
|       |                                                                                                                                                                                    |                                | у %                    | за 4-х бальною шкалою |
| 1     | Аналіз наукової літератури з досліджуваної теми, написання вступу, та першого розділу                                                                                              | 13.05.2024-19.05.2024р         | 85,0                   | добре                 |
| 2     | Аналіз біологічних особливостей основних об'єктів індустріального рибництва. Написання другого розділу.                                                                            | 20.05.2024-26.05.2024р         | 85,0                   | добре                 |
| 3     | Рубіжна атестація                                                                                                                                                                  | 27.05.2024-31.05.2024р         | 85,0                   | добре                 |
| 4     | Аналіз основних хвороб риб та їх симптомів, визначення рекомендацій щодо якості води та рекомендацій профілактики захворювань Написання третього та четвертого розділу             | 01.06.2024-09.06.2024р         | 85,0                   | добре                 |
| 5     | Написання висновків бакалаврської кваліфікаційної роботи                                                                                                                           | 10.06.2024-11.06.2024р         | 85,0                   | добре                 |
| 6     | Оформлення роботи згідно ДОСТу. Написання доповіді. Підготовка презентації.                                                                                                        | 12.06.2024-13.06.2024р         | 85,0                   | добре                 |
| 7     | Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку<br>Перевірка роботи зав. кафедрою<br>Отримання рецензії<br>Попередній захист роботи на кафедрі<br>Надання роботи до деканату | 14.06.2024-16.06.2024          |                        |                       |
|       | <b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>                                                                                               |                                | 85,0                   | добре                 |

Студент

( підпис )

Тітенькін Ю.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

( підпис )

Лічна А.І.

(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

|          |                                                                             |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
|          | <b>ВСТУП</b>                                                                | <b>5</b>  |
| <b>1</b> | <b>ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>                                                     | <b>7</b>  |
|          | 1.1 Історія розвитку індустріального рибництва                              | 7         |
|          | 1.2 Сучасний стан індустріальних рибних господарств                         | 8         |
| <b>2</b> | <b>БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОСНОВНИХ ОБ'ЄКТІВ ІНДУСТРІАЛЬНОГО РИБНИЦТВА</b>   | <b>11</b> |
|          | 2.1 Біологічні особливості об'єктів тепловодного індустріального рибництва  | 12        |
|          | 2.2 Біологічні особливості холодноводних об'єктів індустріального рибництва | 25        |
| <b>3</b> | <b>ОСНОВНІ ХВОРОБИ РИБ ТА ЇХ СИМПТОМИ</b>                                   | <b>34</b> |
|          | 3.1 Інвазійні хвороби риб                                                   | 41        |
|          | 3.2 Інфекційні хвороби риби                                                 | 44        |
|          | 3.3 Аліментарні хвороби                                                     | 50        |
| <b>4</b> | <b>РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ЯКОСТІ ВОДИ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ЗАХВОРЮВАННЯ РИБ</b>         | <b>52</b> |
|          | <b>ВИСНОВКИ</b>                                                             | <b>57</b> |
|          | <b>ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ</b>                                 | <b>59</b> |

## ВСТУП

Водні біоресурси України є важливою частиною природних ресурсів держави і мають велике господарське значення. Процеси інтенсифікації рибництва неможливі без впровадження нових методів його ведення, таких як застосування полікультури, ущільнення посадок, впровадження і акліматизація нових об'єктів аквакультури, застосування високоякісних кормів та імуностимуляторів. [1-3]

Також не можна залишати поза увагою перевезення риби із одних господарств до інших, розташованих у різних географічних та кліматичних зонах із характерними для них екосистемами. Наслідком таких перевезень є виникнення нових захворювань риби, часто не характерних для даного регіону або окремо взятого господарства. Все це зумовлює необхідність нових розробок у галузі діагностики і профілактики хвороб, уніфікації норм діагностики і профілактики, максимального контролю за розповсюдженням хвороб культивованих гідробіонтів.

Профілактику хвороб риби завжди необхідно розглядати в контексті комплексу факторів, надзвичайно важливими з яких є належний санітарний стан водних об'єктів та фізико - хімічні параметри води. При вирощуванні риби, незалежно від її виду та віку, найбільше значення має її фізіологічний стан та сприйнятливість до захворювань, оскільки саме захворювання риби найчастіше стають причиною недоотримання рибної продукції (у т.ч. внаслідок загибелі риби, зменшення приростів її маси, погіршення товарного вигляду, «яловості» плідників). [1-5]

Метою кваліфікаційної роботи є вивчення основних хвороб риб в індустріальних господарствах, а також розробка ефективних методів їх діагностики, лікування та профілактики для забезпечення здоров'я риб і підвищення продуктивності господарств.

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні завдання: Вивчити сучасні наукові дослідження та публікації, що стосуються основних хвороб риб в індустріальних господарствах. Провести дослідження для ідентифікації основних хвороб риб, які найчастіше зустрічаються в індустріальних господарствах. Класифікувати ці хвороби за типом збудника (бактеріальні, вірусні, паразитарні, грибові). Розробити методики діагностики основних хвороб риб, використовуючи клінічні, мікроскопічні та молекулярно-генетичні методи. Дослідити та описати ефективні методи лікування основних хвороб риб, включаючи використання медикаментозних засобів та інших терапевтичних процедур. [1-5]

## 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Історія розвитку індустріального рибництва

Історія розвитку індустріального рибництва охоплює багато століть і включає значні етапи еволюції від традиційного до сучасного масштабного виробництва. Ось основні етапи розвитку цього сектору:

Вирощування риби почалося ще в стародавні часи. Відомо, що китайці вирощували коропа ще близько 2500 років до нашої ери. У Стародавньому Єгипті, Греції та Римі також використовували різні форми рибництва, зокрема для зберігання живої риби в ставках. [2-5]

У середньовічній Європі монастирі почали створювати ставки для вирощування риби, переважно для забезпечення харчування під час постів. У цей період технології були обмеженими, але ідеї розширення рибних господарств вже з'являлися.

Рибництво починає розвиватися у більш організованій формі. Наприклад, у Китаї техніки рибництва вдосконалюються і стають більш складними. У Європі поступово зростає інтерес до комерційного рибництва.

Промислова революція принесла нові технології та інновації, які змінили багато секторів економіки, включаючи рибництво. В цей час з'являються перші наукові дослідження з аквакультури. [2-5]

У другій половині 20 століття відбувається значний стрибок у розвитку індустріального рибництва. Впроваджуються сучасні методи вирощування риби, автоматизація процесів, використання кормових добавок і генетичні дослідження.

З'являються великі рибні ферми, які спеціалізуються на вирощуванні певних видів риби, таких як лосось, тілапія, сом та інші. Розвиток цих ферм сприяє значному збільшенню виробництва риби для споживання. [2-5]

У сучасному індустріальному рибництві використовуються передові

технології, такі як аквапоніка (поєднання рибництва і гідропоніки), системи рециркуляції води (RAS), біотехнології та генетичні модифікації. Ведеться активна робота над забезпеченням сталого розвитку галузі та зменшенням негативного впливу на навколишнє середовище.

Сучасні тенденції включають акцент на екологічно стійкі методи виробництва, зменшення використання антибіотиків, впровадження органічного рибництва та поліпшення умов утримання риби. [2-5]

Основними викликами є зменшення впливу на природні екосистеми, боротьба зі захворюваннями риби та ефективне використання ресурсів.

Зі зростом попиту на рибу в глобальному масштабі індустріальне рибництво продовжує розвиватися, шукаючи нові шляхи для задоволення споживчих потреб без шкоди для довкілля.

Індустріальне рибництво пройшло довгий шлях від простих методів до високотехнологічних рішень, і його розвиток продовжується, враховуючи сучасні виклики і можливості для стійкого майбутнього. [5,17]

## **1.2 Сучасний стан індустріальних рибних господарств**

Сучасний стан індустріальних рибних господарств характеризується інтенсивним розвитком технологій, збільшенням виробництва, а також зростом уваги до екологічної стійкості.

Сучасні індустріальні рибні господарства значно збільшили обсяги виробництва риби. За даними ФАО (Продовольча та сільськогосподарська організація ООН), аквакультура забезпечує більше половини глобального постачання риби для харчування. [5,22-24]

Основними видами, які вирощуються у великих масштабах, є лосось, тілапія, карп, сом, морський окунь та креветки.

Системи рециркуляції води (RAS): Ці системи дозволяють ефективно управляти якістю води та зменшувати використання природних водних

ресурсів. Вони також дозволяють створювати рибні господарства в регіонах з обмеженими водними ресурсами. [5,22-24]

**Аквапоніка:** Це інтегрована система, яка поєднує рибництво з вирощуванням рослин у воді. Відходи від риб використовуються як поживні речовини для рослин, що забезпечує ефективне використання ресурсів.

**Автоматизація:** В сучасних рибних господарствах широко використовуються автоматизовані системи для годування риби, моніторингу параметрів води, управління здоров'ям риби та збору даних.

**Біотехнології:** Використовуються для покращення генетики риби, підвищення стійкості до захворювань, а також для розробки спеціальних кормів, що сприяють швидшому росту риби.

Зростає популярність органічних рибних господарств, які дотримуються строгих екологічних стандартів, використовують природні корми і не застосовують хімічні добавки та антибіотики. [5,22-24]

Деякі рибні господарства активно займаються відновленням природних рибних запасів та екосистем, висаджуючи молодняк у природні водойми.

Ведеться активна робота над зменшенням негативного впливу на навколишнє середовище через зменшення викидів та управління відходами.

Поширення захворювань серед риб залишається значним викликом. Впроваджуються нові методи діагностики та лікування, але проблема залишається актуальною.

Інтенсивне вирощування деяких видів риб може призводити до зниження генетичної різноманітності, що робить популяції вразливішими до захворювань та змін у середовищі.

Зросту індустріального рибництва впливає на місцеві громади та традиційні рибальські промисли, що може викликати соціально-економічні проблеми. [5,22-24]

Очікується подальший розвиток технологій, таких як використання штучного інтелекту для управління рибними господарствами, розробка нових

кормів на основі альтернативних джерел білка (наприклад, комах чи водоростей).

Продовжуватиметься впровадження екологічно стійких практик, з метою мінімізації впливу на навколишнє середовище та забезпечення довгострокового розвитку галузі.

Зростаючий попит на рибу у світі створює можливості для розширення ринків збуту та розвитку нових продуктів з високою доданою вартістю.

Сучасні індустріальні рибні господарства є важливою складовою глобальної продовольчої системи, і їх розвиток має велике значення для забезпечення продовольчої безпеки та стійкості харчових систем у майбутньому. [22-24]

## **2 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОСНОВНИХ ОБ'ЄКТІВ ІНДУСТРІАЛЬНОГО РИБНИЦТВА**

Об'єктами культивування на даний час у рибних господарствах є досить значна кількість видів риб, однак далеко не усі з них можна і потрібно вирощувати в індустріальних умовах. При виборі об'єкта для вирощування у садках, басейнах і установках замкненого водопостачання (УЗВ) необхідно враховувати наступні вимоги:

- об'єкти культивування повинні відповідати температурному режиму водойми, на якому розміщене господарство;
- риба повинна мати високої якості у харчовому відношенні м'ясо та високий темп росту;
- риба повинна добре споживати штучні комбікорми;
- риба повинна мати здатність дозрівати у садкових і басейнових умовах та спокійно себе вести поводитися в садках і басейнах за високих щільностей посадки.

Крім перерахованих обов'язкових вимог, бажано, щоб об'єкти, що підбираються для культивування у садках, були пристосовані до використання зоопланктону – природної кормової бази садків. За наявності у плавучих садках, встановлених у водоймах, оптимального фізико-хімічного режиму, з'являється можливість вирощувати в них риб, вимогливих до високого вмісту у воді кисню (лососеві, сигові, осетрові тощо). [6-8]

При доборі риб для садків важливо враховувати відповідність температурного режиму водойми, у якому розміщені садки, температурному оптимуму харчування того чи іншого виду Теплолюбних риб не можна вирощувати у холодноводних водоймах, і навпаки. Порушення цих умов призводить до зниження темпу росту, а у ряді випадків і до загибелі риб.

Легше за інших адаптуються до індустріальних умов всеїдні риби, яких простіше вирощувати на штучних кормах. До них відносяться види, які добре

поїдають корм у товщі води (райдужна форель, стальноголовий лосось, сигові, короп тощо), а також риби, пристосовані харчуватися тільки із дна (наприклад, більшість осетрових). Значно складніше проводити годівлю та вирощувати риб, що споживають один вид їжі. Зокрема, важко привчити до споживання штучних кормів типових хижаків, наприклад щуку і судака. Це ж саме відноситься і до типово планктоноїдних видів риб, таких як пелядь, білий і строкатий толстолоби. [6-8]

При вирощуванні у індустріальних умовах велике значення має поведінка риби, і, у першу чергу, її відношення до обмеження простору переміщення, здатність споживати їжу щільною зграєю. Вирощування риби у садках і басейнах економічно вигідно лише за дуже щільних посадок. У таких умовах полохливі, нервові риби, та такі, які ведуть самотній образ життя будуть менш перспективними як об'єкти індустріального рибництва, на відміну від риби, які ведуть спокійний, зграйний образ існування.

Практичне здійснення добору риби для індустріальних господарств наштовхується на недостатню вивченість їх біології. Не говорячи вже про озерно-річковий комплекс риби, (далеко ще не все відомо про поведінку риби у ставках, їх здатність споживати штучні корми і дозрівати у специфічних: умовах вирощування. [6-8]

## **2.1 Біологічні особливості об'єктів тепловодного індустріального рибництва**

**Короп (*Cyprinus carpio* Linnaeus)** – один з найбільш поширених об'єктів товарного ставового та індустріального рибництва (мал. 1). У природних умовах короп надає перевагу неглибоким слабкопроточним водоймам, що добре прогріваються. Має хороший темп росту, високі харчові та смакові якості (до 20 % білку і 10 % жиру). Статевозрілим стає у південних районах на третьому-четвертому роках життя, у Поліссі–Лісостепу – на

четвертому-п'ятому. Самці дозрівають на рік раніше самок. Нерест відбувається у травні за стійкої температури води не нижче 18 0С. Має високу плодючість – від 600 тис. до 1,5 млн. ікринок і більше. Розмножується у нерестових ставах та заводських умовах. Плодючість залежить від умов утримання та напрямів селекції. В природних умовах нерест коропа відбувається за температури води 17-20 0С на прибережних ділянках водойм, вкритих м'якою лучною рослинністю, яка використовується ним в якості субстрата для інкубації клейких ікринок. Оптимальна температура його росту та розвитку становить 20 – 27 0С. При температурі води нижче 14°С інтенсивність живлення коропа знижується. При температурі 7-8°С він повністю припиняє жити, а за температури 1-2°С впадає в стан гіпобіозу. (Рис.2.1) [8]



*Рис.2.1. – Короп (Cyprinus carpio Linnaeus)*

У індустріальних умовах коропа найчастіше вирощують в тепловодних садкових господарствах. При цілорічному утриманні та вирощуванні в садках

короп не втрачає здібності до розмноження. У нерестових садках він може нерестувати на гніздах із застосуванням гонадотропного ін'єктування, а в окремих випадках – і без ін'єктування.

За характером живлення короп відноситься до бентофагів, разом з тим, в індустріальних садкових господарствах добре споживає і засвоює різні кормосуміші на зерновій основі і натуральне зерно. У коропа, а також сріблястого карася інтенсивність живлення у сонячні дні зростає. У освітленому просторі садків під лампами цьоголітки і дволітки коропа інтенсивно виїдають рачків, що збираються на світло: щільна зграя риб спливає з дна вертикально, головами догори, розкритим ротом роблять всмоктувальні рухи і захоплюють при цьому рачків. Короп при вирощуванні у садках добре споживає штучний корм, а також живу дрейсену доступного розміру. За відсутності корму короп здійснює переміщення по колу: вночі у освітленому просторі садків, вдень – уздовж стінок садка проти годинникової стрілки. Іноді, зібравшись в зграї в кутках садка, короп прагне з нього вийти. Якщо садки мають невисокі бортики, короп легко перестрибує їх і виходить у водойму; де встановлені садки, те ж саме відбувається навіть за невеликих розривів сітнього полотна стінок садків. Після маніпуляцій, пов'язаних з обліком риби чи її пересадженнями, короп довго не заспокоюється, у нього посилюються колові рухи по садку, знижується апетит. При тривалому спокої апетит зростає, в певній мірі заспокійливу дію на коропа здійснює мул, що накопичується на дні садків. [8]

**Канальний сом (*Ictalurus punctatus Rafinesque*)** – перспективний об'єкт культивування на теплих водах, характеризується високими смаковими якостями м'яса, а також здатністю зберігати високий темп росту за високих щільностей посадки та годівлі гранульованими комбікормами.

У Північній Америці канальний сом мешкає від басейну Великих озер (окрім оз. Верхнє) і басейну р. Міссісіпі на півночі до Флориди і Мексиканської затоки на півдні. Переселений до Європи. [23]

За характером живлення – поліфаг: у молоді – це личинки одnodенок, веснянок, хірономід, ракоподібні, пуголовки, жаби, молюски, водорості і залишки вищих рослин (насіння дерев); у дорослих особин (понад 30 см завдовжки) – це риба (дрібні види з водойми мешкання).

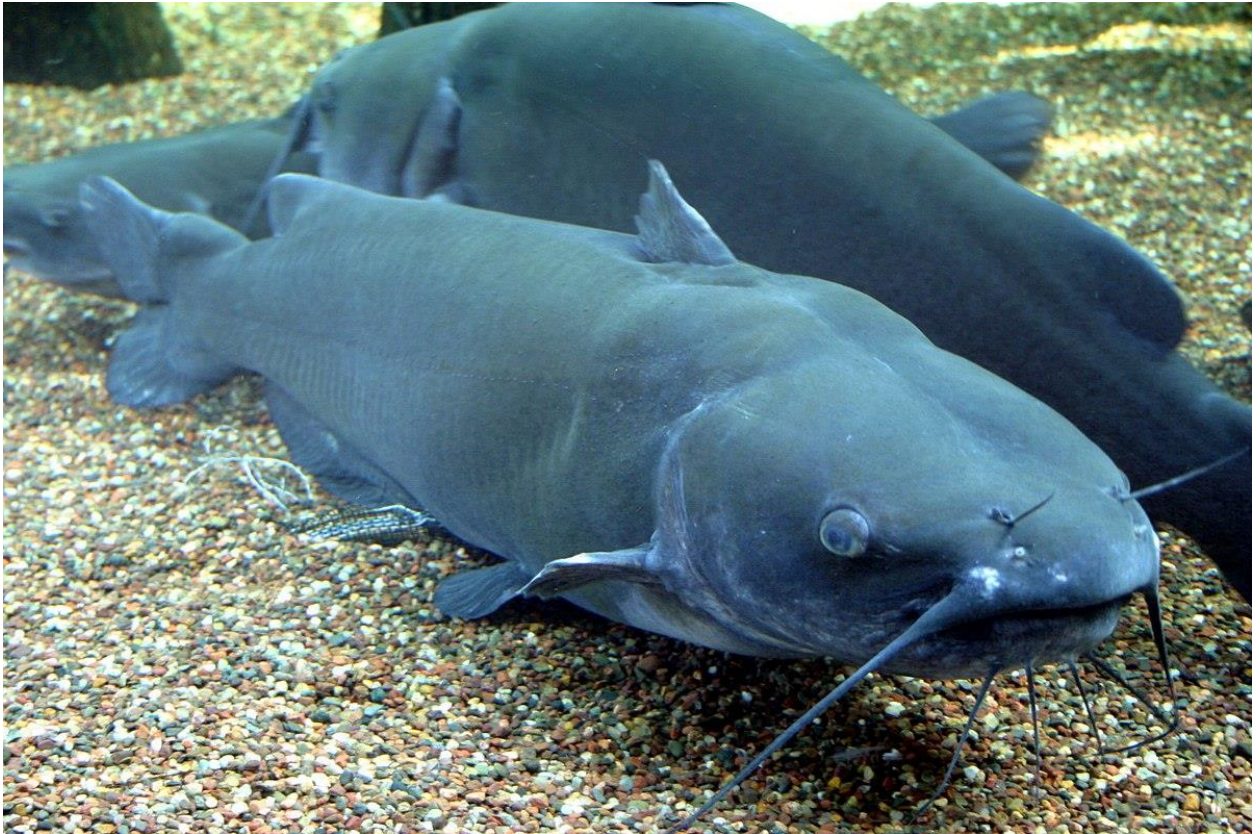


Рис.2.2. - Канальний сом (*Ictalurus punctatus* Rafinesque)

Статевої зрілості самки канального сома досягають у 5–8 років за довжини 27-40 см, а в деяких водоймах навіть у віці 2 років, самці – на рік раніше за самок. Нерест відбувається пізно навесні або на початку літа, коли температура води досягне 24-29 °C (оптимум 26,7 °C). Самець готує гніздо – ямку серед каменів, корчів і рослинності, яку скріплює, виділяючи спеціальний слизистий секрет. [23]

В умовах садкових індустріальних господарств канальний сом дозріває в трирічному віці, проте якість ікри, отриманої від цих плідників, значно

гірша, ніж у плідників, вирощених у ставках. У водоймах-охолоджувачах він досягає маси 30 г у віці 1 року, 400 г – у 2 роки і 1 кг – у 3 роки.

Перспективними об'єктами індустріального тепловодного рибництва є рослинної риби далекосхідного комплексу – білий та строкатий товстолоби, білий амур, яких було інтродуковано доводойм України в середині минулого століття. [23]

**Білий товстолоб (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.)** – крупна швидкоростуча риба, у р.Амур досягає маси 16, у південних районах України і у водоймах - охолоджувачах - до 20 кг, його середньорічний приріст становить до 2 кг.(Рис.2.3)

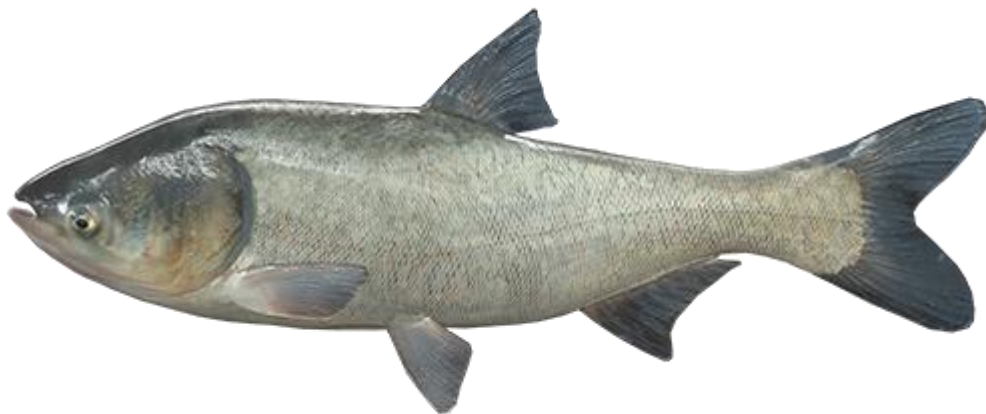


Рис.2.3. - Білий товстолоб (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.)

Живиться мікроскопічними водоростями – фітопланктоном, масове розмноження яких зумовлює "цвітіння" води. Зябровий апарат за будовою нагадує сито і має дуже багато пластинок з отворами, крізь які вода проціджується, а водорості затримуються і є кормом для товстолоба. Значне місце у його живленні займає також детрит.

Статевої зрілості, залежно від кліматичних умов, білий товстолоб досягає у різному віці: у р.Амур – у 6-8-річному, на півночі України – у 6-9, на півдні – у 4-5, у водоймах- охолоджувачах – у 3-4-річному віці. Самці, як

правило, дозрівають на рік раніше за самок. За характером нересту відноситься до пелагічних риб. Робоча плодючість білого товстолоба масою 7–10 кг становить 1 млн ікринок і більше. Діаметр незаплідненої ікринки складає 1–1,2 мм, після набрякання він збільшується до 5 мм, а об'єм ікринки – у 100 разів і більше. Ембріональний розвиток у природних умовах відбувається на швидкому потоці річкової води. Передличинки пасивно зносяться водою вниз за течією. За температури 20–23°C через 80–85 годин після викльову личинки переходять на змішане живлення і активний спосіб життя. Оптимальний вміст розчиненого у воді кисню повинен становити не менше 5 мг/л. [8]

**Строкатий товстолюб (*Aristichthys nobilis*)** – риба, яка має серед зазначених рослинноїїдних найвищу інтенсивність росту і найбільш теплолюбна (мал. 4). У водоймах Китаю та південних районів нашої країни може досягати маси 35–40 кг. У водоймах-охолоджувачах України річний приріст становить 5–6 кг. (Рис.2.4)

Має довгі і посаджені дуже близько одна до однієї зяброві тичинки, що дозволяє, на відміну від білого товстолоба, фільтрувати більш крупні зоопланктонні організми. Різниця у будові фільтраційного апарата у білого і строкатого товстолюбів проявляється за досягнення ними маси не менше 3 г.



Рис.2.4 - Строкатий товстолюб (*Aristichthys nobilis*)

Живиться строкатий товстолоб зоопланктоном, а також фітопланктоном і детритом. Особливо багато детриту в його раціоні навесні та восени, коли у водоймах зменшується кількість фіто- та зоопланктону. Добовий раціон його становить 25–40 % від маси, оптимальна температура живлення – 25–30 0С.

Нині рослиноїдні риби розмножуються природним шляхом у окремих водоймах Середньої Азії та Північного Кавказу. В умовах водойм України вони добре ростуть і дозрівають, але не розмножуються, тому їх розводять штучно. [9]

**Білий амур (*Stenopharhyngodon idella*)** – велика за розміром риба, яка швидко росте і досягає в р.Амур маси 32 кг, у водоймах-охолоджувачах України – до 35 кг . Має валькувате тіло, вкрите крупною лускою. Як і у інших представників корошових риб, на щелепах у нього зуби відсутні, а їжу він подрібнює могутніми пилковидними зубами, які розміщені на нижньощелепних кістках.(Рис.2.5)



Рис.2.5 - Білий амур (*Stenopharhyngodon idella*)

Значну перспективу для індустріальної аквакультури серед інтродукованих до наших водойм риб далекосхідного комплексу являє чорний амур (мал. 6), як типовий моллюскофаг – біомеліоратор внутрішніх водойм від моллюска дрейсени, і, зокрема, водойм- охолоджувачів

Строкатий та білий товстолоби, білий амур, якщо їх не турбувати, ведуть активний спосіб життя в садках. Якщо садки освітлені, вони живляться вдень і вночі: товстолоби – ракоподібними і водоростями, білий амур – спеціально внесеною вищою водною рослинністю. І ті і інші дотримують верхніх, шарів води і у спокійному стані не вистрибують із садків. Досить спокійно вони відносяться до човна, що під'їжджає, кидання до садків пучків трави. Спокій їх порушується при похитуваннях та піднятті садків з води. Товстолоби та білий амур вистрибують із садків, переборюючи навіть дуже високі бортики. Потурбовані риби довго не можуть заспокоїтись, у збудженому стані вони знаходяться біля доби. [9,28]

**Вугор (*Anguilla* sp.)** – делікатесна риба, яку можна вирощувати індустріальними методами, зокрема на теплих водах енергетичних об'єктів (Рис.2.6)

Європейський вугор вимогливіший до умов вирощування, гірше переносить високі температури і погіршення кисневого режиму, менш стійкий до захворювань, порівняно з японським вугром, а також поступається йому за темпом росту. Оптимальна температура для утримання личинок вугра (склоподібного вугра) є 23 0C, а для молоді – 20 0C, вміст розчиненого у воді кисню – не менше 6мг/л. Старші вікові групи добре ростуть за температури води 20-28 0C. За температури води нижче 10 0C вугор припиняє живлення, годівлю їх розпочинають при 14 0C, у разі підвищення температури води понад 28 0C норму годівлі скорочують через зниження інтенсивності живлення. [9,28]

Практикують інтенсивне вирощування вугра у контрольованих умовах: у вузьких ставах, садках і басейнах, переважно з використанням підігрітих скидних вод енергетичних установок, годівлею риб гранульованими

комбікормами та різноманітними високобілковими кормосумішами. За будь-якої системи вирощування успіх залежить від годівлі риби. Необхідно враховувати, що вугор хижа риба, тому для її вирощування необхідно застосовувати корми з високим вмістом тваринного білка. [9,28]



*Рис.2.6 - Вугор (Anguilla sp.)*

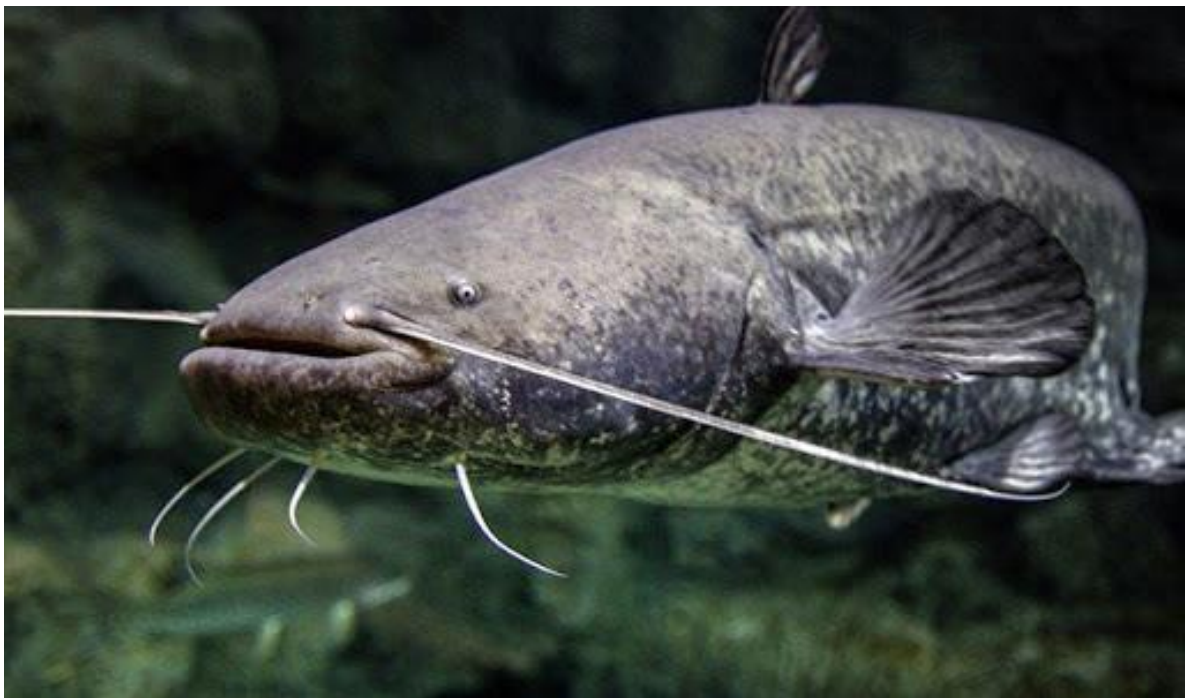
Вугор є хорошим об'єктом для круглорічного вирощування на теплих водах: за оптимальної температури (18-22 0C) і інтенсивної годівлі за один рік вугор досягає маси 250 г, тоді як в природних умовах за той же період вони виростають зазвичай до маси 2-5 г. Вугор добре росте за високої щільності посадки, при розрідженій посадці темп росту може знижуватися.

Вугор – типовий хижак з низькою активністю амілолітичних ферментів, тому корми для нього виготовляють на основі продуктів тваринного походження.

Вирощувати їх слід за слабкої освітленості, забезпечуючи спеціальні накриття ємкостей. При вирощуванні вугра необхідно вживати всі можливі заходи щодо запобігання відходу риби з вирощувальних установок. Достатньо одному вугру знайти лаз і вийти з ємкості, інші риби, орієнтуючись на залишений слід, також можуть покинути рибоводні ємкості. Потрапивши у

водойму-охолоджувач, вугрі швидко ростуть, але досягнувши покатної стадії, вони концентруються в зоні водозабору і потрапляють в охолоджувальну систему, забиваючи трубки конденсаторів. [9,28]

**Європейський сом (Silurus glanis Linneaus)** – перспективний об’єкт товарного рибництва, характеризується смачним м’ясом. Живе як в руслі річок, так і в озерах. У південних морях виходить у солоновату воду. Росте сом досить швидко, самці дещо швидше за самок. Теплолюбний вид, живиться смітною рибою, відходами від оброблення риби, жабами, пугловками, водяними комахами.(Рис.2.7)



*Рис.2.7 - Європейський сом (Silurus glanis Linneaus)*

Поведінка європейського сома у садках подібна з поводженням до такої у судака. Іноді навіть великі (5-6 кг) особини залишаються у садках непомітними. Вони як правило стоять на дні садка і не видають своєї присутності. Полюють за кормом (рибою) вночі. При маніпуляціях, пов’язаних з підняттям садків із води, обліком та пересадженням, соми поведуться спокійно Легко звикають до садкових умов, не вистрибують з них.

З часом практично усі види риб звикають до часто повторюваних сильних звуків (наприклад, звуки низькопролітаючих літаків), а рідко

повторювані звуки (постріл з рушниці) досить сильно лякають рибу в садках. [8, 28]

**Кларієвий (африканський) сом** (*Clarias gariepinus* Burchell) – традиційний об'єкт аквакультури в країнах, що знаходяться на території його природного ареалу. До Європи кларієвий сом завезений порівняно недавно як перспективний об'єкт індустріального рибництва. (Рис.2.8)

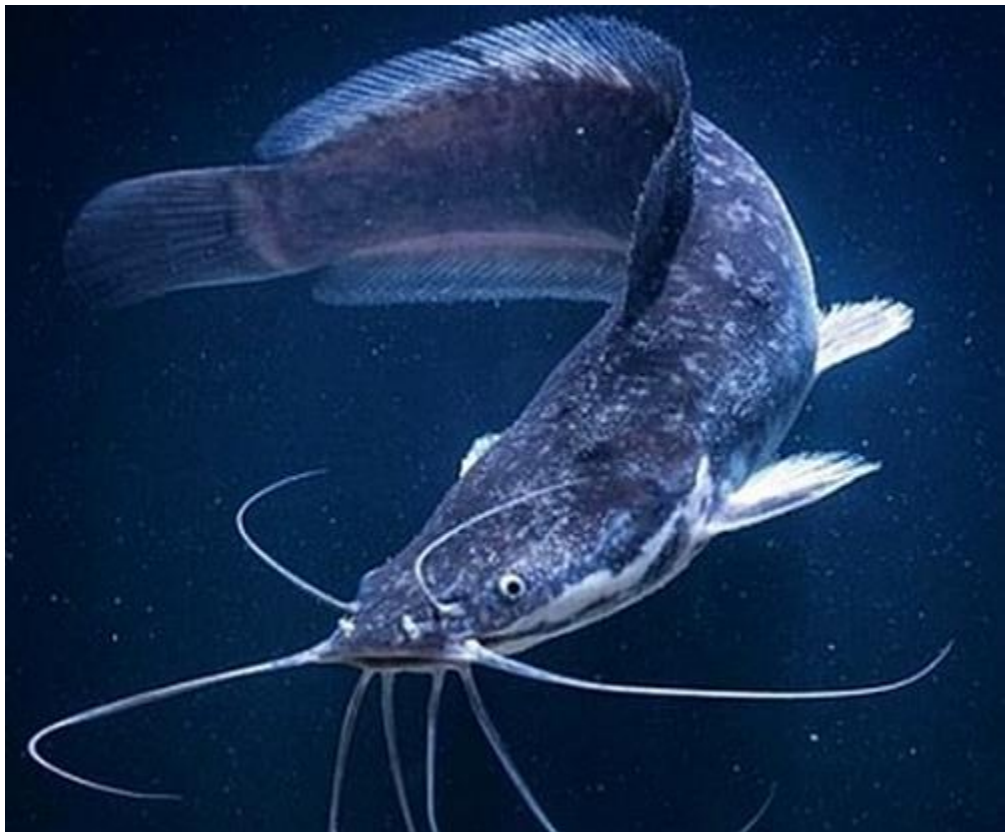


Рис.2.8 - Кларієвий (африканський) сом (*Clarias gariepinus* Burchell)

Досить перспективними об'єктами культивування у водоймах-охолоджувачах ТЕС та АЕС є теплолюбні види риб американського комплексу із родини чукучанових, великоротий і малоротий буффало. Третій вид – чорний буффало – у меншій мірі придатний для вирощування у неспускних водоймах, так як у на відміну від двох інших видів не утворює легкообловлюваних скупчень і веде придонний спосіб життя. [9,28]

**Буффало** – великі швидкоростучі риби, що живляться переважно зоопланктоном і у меншій мірі бентосом і детритом. У водоймах США середня

маса великоротого буффало досягає 45 кг, малоротого – 15-, що позначається як на темпі росту, так і на термінах настання статевої зрілості.

У дорослому стані характер живлення різних видів буффало зумовлений особливостями будови ротового та фільтраційного апаратів. На ранніх етапах життя усі три види живляться дрібними формами зоопланктону, спочатку переважно коловертками, а далі становить не більш 16 %, тоді як у цьоголіток чорного і малоротого середньою масою 60 г – 46-83 %. Комбікорми найбільше активно споживають чорний і малоротий буффало, тоді як великоротий споживає їх менш активно. [9,28]

**Судак.** Багаторічними етологічними спостереженнями встановлено, що в садках він поводить себе спокійно, ніколи не вистрибує із садків, навіть відкритих із низькими бортиками. Дорослі особини судака виявляють себе у садках лише в час вечірнього, а іноді ранкового полювання за рибою. Як і у природних умовах, він робить різкі сплески. В інший час доби він концентрується біля дна садків і лишається непомітним. Живиться судак винятково живою рибою, із дна садка корму він не бере. При круглорічному утриманні у садках у судаків нормально розвиваються статеві продукти. У нерестових садках на гніздах судак нерестує без гормональної стимуляції. Самці у садках охороняють гнізда з ікрою, грудними плавцями аерують воду навколо неї, очищаючи ікру від мулу. При нічному освітленні молодь судака живиться рачками, які приваблюються світлом електроламп. Молодь судака щільно накопичується у освітленій частині садків, і повільно рухаючись, ривками захоплює повітряних комах і рачків. При переході на хижий спосіб живлення молодь судака споживає велику кількість кормової риби. [10]

**Щука** - одна з найбільш полохливих видів риб. При підході до садків човна вона швидко відпливає, забивається у тісні кутки садків і нерухомо завмирає причаївшись. Однорічки, виловлені з водоймищ, перш ніж звикнути до садкових умов утримання часто виявляються травмованими. Заспокоює щук випуск до садка живої кормової риби. За цих умов вони виходять з кутків

садків накидаючись на рибу. Щука дозріває і нерестить у садках на штучних нерестових субстратах без застосування гормональної стимуляції.

Значну перспективу в індустріальному рибництві являють цінні види осетрових риб (бестер) стерлядь, сибірський осетер, російський осетер тощо.[10]

**Бестер (*Acipenser Nicoljukini*)** – гібрид білуги із стерляддю – вдало поєднує в собі господарські властивості обох батьківських видів. Від батьківських форм цей гібрид успадкував цінні риси: від білуги - високий темп росту та характер хижака, від стерляді – здатність жити у прісній воді. Цей міжродовий гібрид виявив здатність до відтворення. Завдяки поєднанню властивостей прохідної білуги із прісноводною стерляддю гібриду властивий широкий діапазон екологічної пластичності, він добре переносить умови як прісноводних, так і солонуватоводних водойм. Як і всі осетрові риби, вимогливий до умов середовища.

Бестер легко споживає сухі і вологі штучні комбікорми, причому переведення його з одного виду корму на інший здійснюється легко. Бестера можна вирощувати як у басейнах, так і у садках. Відомо три породи бестера: «Внировский», «Бурцевский», «Акса́йский». [10]

**Весло́ніс (*Polyodon spathula*Walbaum)** – належить до родини веслоносів, єдиний представник осетроподібних, основу живлення якого складають зоопланктонні організми, які він відфільтровує зябровими тичинками, поряд з цим, споживає також фітопланктон та детрит. Природний ареал веслоноса – басейни річок Міссісіпі та Міссурі. Швидкоростуча риба, у природних водоймах досягає маси близько 80 кг і довжини тіла понад 2 м. Тіло у нього видовжене, прогонисте, звужене до хвостової частини. На тілі немає фулькр, характерних для осетрових риб. Окрас спини темно-сірий, боки та черво мають світлий колір. Має видовжене веслоподібне рило (рострум) з двома вусиками, яке досягає 1/3 від загальної довжини тіла, тонкі зяброві тичинки, невисувний рот. Статевої зрілості, в залежності від кліматичних умов, досягає у віці від 7 до 14 років (в умовах господарств, розташованих на

півдні, самці дозрівають у віці 6 років, самки – 9-10 років). Статевий диморфізм виражений слабо. Нерест у природних умовах відбувається навесні на течії за температури води 15-20 °C. Ікру відкладають на піщаний та гальковий ґрунти. Плодючість веслоноса залежить від маси та умов утримання, у риб довжиною 1,2-1,35 м вона коливається від 80 до 200 тис. ікринок. Діаметр незапліднених ікринок складає 2,2 – 3,0 мм. Для формування нової генерації ікри (з урахуванням днів з температурою понад 12°C) необхідно близько 10 тис. градусодіб. [10,26]

Споживає в основному зоопланктон, здатен до активного захвату певних кормових об'єктів, наприклад, дрібної риби і комбікормів. Високо цінуються його м'ясо та ікра.

Найбільш сприятливими у кліматичному відношенні для вирощування його плідників у ставових господарствах є південні регіони з високою кількістю ефективної суми тепла. У середній смузі для цієї мети можна використовувати водойми-охолоджувачі ТЕС та ДРЕС. [10,26]

## **1.2 Біологічні особливості холодноводних об'єктів індустріального рибництва**

В індустріальній аквакультурі значне місце займає цінні делікатесні об'єкти культивування - холодноводні лососеві риби, зокрема - форель та сигові риби.

**Райдужна форель (*Oncorhynchus mykiss*)** є найбільш популярним і широко поширеним об'єктом повноциклічного культивування. Це риба тихоокеанського узбережжя Північної Америки, як об'єкт аквакультури розселена по 5 континентах - від полярного кола до півдня Аргентини. Райдужну форель культивують більш як у 100 країнах світу. Завдяки високим смаковим якостям та простоті розведення є одним з основних об'єктів холодноводної аквакультури. (Рис.2.9)

Райдужна форель - риба холодних і прозорих водойм. Температурний оптимум її становить 16-18 °С, але крайні межі значно ширші - від температури, близької до 0 °С, до 23-27 °С, а короткочасно і до 30 °С. За температури води нижче 4-5 °С і вище 20 °С інтенсивність живлення та росту форелі різко послаблюються. Однак у зимовий період форель активно живиться і за температури води нижче 4-5 °С. Низькі температури води стримують темп росту форелі, за температури близької до 0 °С форель втрачає жвавість, стає малорухомою. [9,28]



*Рис.2.9 - Райдужна форель (Oncorhynchus mykiss)*

Важливе значення для життя форелі має світловий режим. Цей вид не переносить яскравого сонячного освітлення і ховається у глибокі, менш освітлені місця водойм. У сонячні дні вона підіймається до поверхні води неохоче. Корми бере зі дна; а із зменшенням освітленості у похмурі дні форель тримається у поверхневих шарах води. Корм, що поступово занурюється, хапає у поверхневих шарах води. У неглибоких, яскраво освітлених садках і басейнах, за відсутності захисту від сонця, форель знаходиться у пригнобленому, малоактивному стані, а серед молоді форелі може спостерігатися навіть загибель. Різко зростає активність райдужної форелі при

зменшенні освітленості у похмурі дні, а також у ранішні та вечірні години. За таких умов форель виходить на поверхню води, захоплює повітряних комах, а також інтенсивно споживає штучні корми. [9,28]

Досить важко переносить райдужна форель різке скорочення освітленості взимку у підлідних умовах існування у цей період; на відміну від більшості прісноводних риб, з негативним фототаксисом, форель має позитивний фототаксис. При відкритті навісів та ополонки над садками уся зимуюча форель підіймається наверх, тягнеться до світла. Досить важливе значення, як і світло, для життя райдужної форелі має її зв'язок із повітряним середовищем. Відомо, що цей вид навіть у дорослому стані може наповнювати свій плавальний міхур тільки шляхом заковтування атмосферного повітря. У закритих садках під водою вона цього зробити не може. Після 1,5-2-тижневого утримання у таких садках, що розміщені під водою, у риби починається порушення плавальних рухів, вони починають плавати на боці, потім залягають на дно, у них можуть з'являтися на тілі пролежні. Таке явище відзначається як восени, ще на відкритій воді, так і узимку у підлідних умовах. Нормальні плавальні рухи і загибель форелі припиняються при перенесенні її із закритих садків під водою у басейни або відкриті зверху плавучі садки. В обох випадках форель швидко приходить до норми, починає вільно плавати.

Виходячи з наведеного, можна зробити висновок, що при літньому вирощуванні в садках форель необхідно захищати від сонячного світла, шляхом встановлення пристроїв, що затемнюють місткості. Узимку у підлідних умовах форелі необхідно надати доступ до повітряного середовища і, крім цього, забезпечити проникнення до ємкості сонячного світла. Райдужна форель майже увесь час знаходиться у стані руху по всій акваторії садка, у верхніх шарах води. На ходу вона підхоплює рачків, комах, що впали у воду, шматочки свіжої риби, гранули штучного комбікорму. За високих щільностей посадки веде зграйний спосіб життя і інтенсивно споживає корми. Зграя рухається по колу проти годинникової стрілки. При годівлі шматочками свіжої риби і гранульованим кормом безладні рухи і захоплення корму змінюються

надалі зграйною поведінкою. Форель щільною зграєю рухається навкруги місця роздачі корму, установлюється своєрідна черга риб за споживанням корму. Схопивши шматочок риби, форель, продовжуючи рухатися у зграї, проковтує його на ходу. Порівнявшись із місцем годівлі, захоплює новий шматочок і т.д., особини, що наситились віддаляються від зграї і йдуть від місця роздавання корму у інший куток садка. З припиненням годівлі зграя риб розпадається. Форель не тільки живиться зграйно, але і захищається так само. Мають місце випадки коли зграя дволіток забивала до смерті проникаючих у садки чайок, великих жаб. За відсутності корму форель низкою ходить уздовж стінок садка проти годинникової стрілки. [28]

Форель у садках поводить себе спокійно, не прагне з них вийти. Після пересадки чи обліку швидко заспокоюється, відразу ж починає харчуватися. У освітленому просторі садків уночі форель інтенсивно живиться рачками лише в перше літо свого життя. Підростаючи, форель мало звертає увагу на таку дрібну їжу, як рачків. У освітленому просторі садків вона переключує свою увагу на комах, що летять на світло, їх вона збирає на воді, вистрибує за ними, пролітаючи над водою. При щоденній годівлі у форелі виробляється умовний рефлекс на човен, що під'їжджає. Як тільки човен наближається до садка, уся форель групується в щільну зграю, що повільно рухається навколо постійного місця роздавання корму. Зграя форелі, що споживає задані корми, викликає сильні потоки води у садках, при яких нерідко підіймається дельове дно садків та мул із дна водойми. У мутній воді зябра форелі засмічуються мулом. Тому садки з фореллю варто встановлювати на глибоких місцях: дно садков повинно відстояти від дна водойми не менш ніж на 1 м. [28]

**Форель камлоопс (*Oncorhynchus mykiss Camloops*)** - підвид райдужної форелі. У природних умовах поширена у річках та озерах Канади, де росте значно швидше від інших форм форелі. Осінньонерестуюча форма, нерест у неї проходить із середини листопада (на 1- 2 місяці раніше за райдужну). Дозрівання ооцитів за температури води нижче 3 °C не

відбувається. Статевої зрілості досягає на третьому-четвертому роках життя. Плодючість - на 300-400 ікринок вища за таку у райдужної форелі.(Рис.2.10)



*Рис.2.10* - Форель камлоопс (*Oncorhynchus mykiss* Camloops)

**Форель Дональдсона** – об'єкт, який був одержаний у результаті тривалої селекційної роботи, проведеної проф. Дональдсоном Л.Р., якому вдалося вивести швидкоростучу, високопродуктивну форму форелі з високою індивідуальною плодючістю.(Рис.2.11) [28]



*Рис.2.11* - Форель Дональдсона

Статевої зрілості самки форелі Дональдсона досягають як правило у дворічному віці за маси 2 кг, самці на першому році – за маси 0,5-1 кг. Відносна робоча плодючість у таких риб становить не менше 2 тис. ікринок на 1 кг маси. Ікра крупна, досить чуттєва до механічних впливів. Самки схильні до перезрівання. За рівномірного температурного режиму протягом року без різких спадів у осінньо-зимовий період можливе дворазове дозрівання самок.

Нормально живе і розвивається форель Дональдсона за температурного діапазону від 4 °С до 23 °С. Для інкубації оптимальною є температура 10 °С, допустимою - 6-12 °С. [28]

Головна перевага даної форми форелі – це висока продуктивність за швидкого темпу росту. У перший рік вирощування маса її, залежно від температурного режиму, досягає 30-500 г, у другий рік від 500 г до 2 кг, на третій - від 2 до 4,5 кг. Слід зазначити, що максимальний її ріст можливий за сприятливої температури води протягом усього року. При зимовому зниженні температур (3-5 міс.) спостерігаються мінімальні значення приросту, а іноді і втрати маси. Практично у всіх регіонах, де живе райдужна форель, за рівних температурних умов форель Дональдсона випереджує за темпом росту форель місцевих популяцій. [28]

**Сьомга (*Salmo salar* L. - атлантичний або «благородний» лосось)** - мешканець басейнів Білого та Баренцевого морів. В природних умовах досягає маси 4,5-7 кг (в штучних- до 20 кг). Штучним розведенням сьомги займаються у багатьох країнах світу. На даний час досить високих результатів щодо штучного відтворення та вирощування сьомги досягнуто багатьма країнами (Норвегія, Аргентина, Канада тощо). (Рис.2.12)

Тіло сьомги вкрито дрібною лускою, має сріблястий колір, вище бічної лінії по тілу розкидані Х-подібні плями. У сьомги виділяють 2 раси: яру (крупна - закройка або межень, дрібна - тинда або синюшка) та озиму (дрібна - листопадка, крупна - осіння, залідка).

Яра сьомга рано дозріває, її нерест відбувається у тому ж році. Озима сьомга, підіймається по річках із слабкорозвиненими статевими залозами (П-

III стадії зрілості), нерестує вона тільки у наступному році. Статевої зрілості сьомга досягає у 5-літньому віці. Плодючість сьомги різних популяцій має різні показники. У варзугської сьомги вона становить 4,8-6,4 тис. ікринок, у р. Поноє - 8 тис, у р. Колвіца - 8,5 тис, у р. Воронья - 12,5 тис, у р. Онега - 19 тис. ікринок. [20]

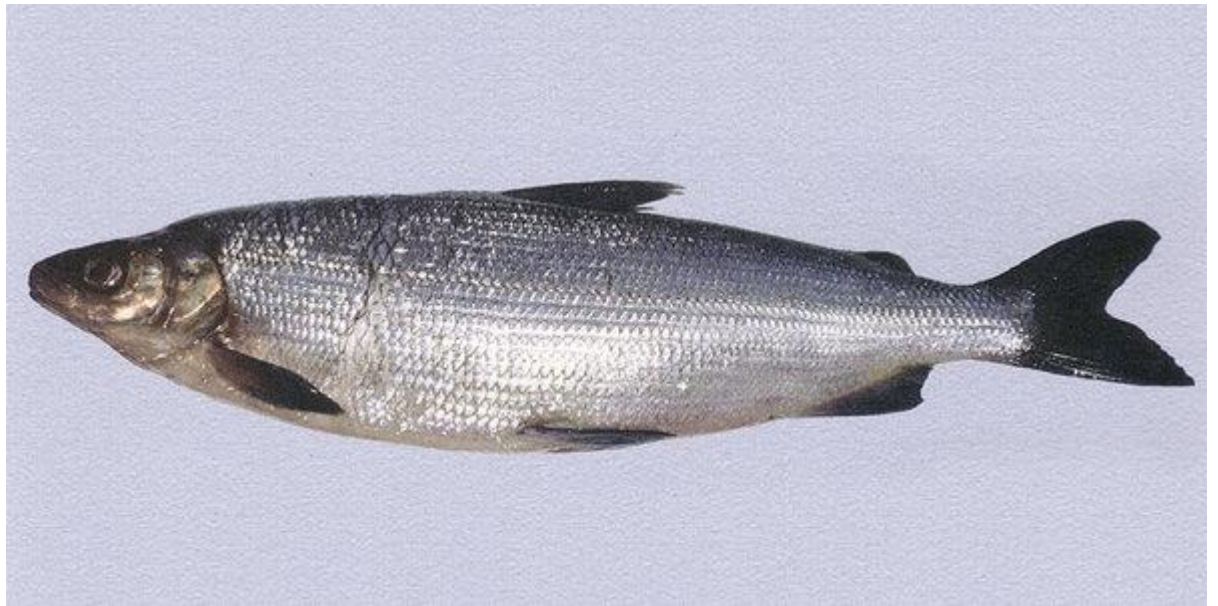


*Рис.2.12* - Сьомга (*Salmo salar* L. - атлантичний або «благородний» лосось)

Для сьомги характерні 2 нерестових ходи на рік. Восени риба має II стадію зрілості статевих залоз, а дозріває вона лише через рік. Влітку сьомга, яка заходить до річок, має вже III стадію зрілості і нерестить восени того ж року. Саме в цей період проводять заготівлю плідників для рибоводних лососевих заводів. [20]

**Чудський сиг і сиг-лудога** - відповідають основним вимогам об'єктів садкового рибництва природних водойм. Чудський сиг і сиг-лудога, як більшість представників цього роду є цінними рибами, мають смачне м'ясо. Вони швидко ростуть, досягаючи товарної маси вже на другому році життя. У

садках сига можуть досягати статевої зрілості і від них можна одержувати потомство.(Рис.2.13)



*Рис.2.13 - Чудський сиг і сиг-лудога*

У садках сига легко звикають до споживання штучних гранульованих кормів, а також фаршу. Штучний корм сига поїдають у товщі води, при цьому в них виробляються стійкі умовні рефлексі на човни, що підїжджають до садка для годівлі риби. При пересадженні з одного садка до іншого як цьоголітки, так і дволітки сигів швидко заспокоюються і починають споживати комбікорми. [20]

Мальки, цьоголітки і дорослі особини погано переносять яскраве сонячне світло, тому садки повинні бути обладнані пристроями, що затемнюють світло, наприклад, тентами. На відміну від райдужної форелі сиграм узимку не потрібне повітря для заповнення плавального міхура. Це дозволяє проводити їхню зимівлю у садках, що повністю занурюються у воду.

**Озерний сиг** на відміну від форелі надає перевагу у садках середнім і нижнім шарам води. Стрімко рухаючи уздовж стінок садка, сига на ходу споживають рачків. У звичайному стані сига йдуть по колу садка у напрямі проти годинникової стрілки. Основна маса риб рухається уздовж стінок садка,

очевидно саме тут концентруються організми зоопланктону, що надходять у садок із водойми. Встановлено, що у 1,5-2-місячної молоді сига середня швидкість руху у садку становить 33 см/с, мінімальна - 19 см/с, максимальна - 56 см/с. У дволіток сига середня швидкість руху у садку становить 60 см/с. При годівлі штучними кормами сига підіймаються на поверхню води, збираючись у щільну зграю. Як і форель, зграя повільно рухається навколо місця роздавання корму і дуже часто підхоплює внесений у воду корм, не даючи змоги йому опуститися на дно садка. Щільні зграї сигів заходять і беруть корм із кормових столиків, розміщених у верхніх шарах води. Зграя сигів відрізняється великою маневреністю, що дозволяє їм добре використовувати у садках і природні, і штучні корми. За щоденної годівлі у садках у сигових риб, як і у форелі, виробляється умовний рефлекс на човен, що під'їжджає до садків. Вони групуються біля човна і пересуваються по садку слідом за рухом човна. При нічному освітленні садків електричним світлом сига щільною зграєю інтенсивно живляться у освітленому просторі садків рачками і повітряними комахами. За великої кількості корму рухаються повільно; зі зменшенням його кількості в результаті виїдання інтенсивність руху риби збільшується. [20]

**Пелядь** - як об'єкт садкового рибництва має певні відмінності від сига-лудогі і чудського сига. Вона більш пристосована до високої температури, може жити у садках за значно нижчої концентрації у воді кисню. Влітку загибель пеляді настає при вмісті розчиненого у воді кисню 0,6 мг/л.

На відміну від сигів пелядь, особливо молодь, гірше споживає штучні корми, надаючи перевагу природній їжі. Лише велика, привчена до штучного корму пелядь добре живиться у садках гранульованим комбікормом, поїдаючи його у товщі води. Гранули корму для пеляді у садках повинні бути у 1,5-2 рази дрібнішими, ніж для сигів того ж розміру.

Поряд з наведеними вище об'єктами, в індустріальній аквакультурі застосовують також малопоширені нетрадиційні об'єкти, такі зокрема, як щука та судак. [20]

### 3 ОСНОВНІ ХВОРОБИ РИБ ТА ЇХ СИМПТОМИ

До основних факторів, які впливають на природну резистентність (опірність або захисні сили) організму, а, отже, й сприйнятливості до захворювань, належать: надмірна щільність посадки риби; якість кормів; забруднення водойм різними стоками; різкі коливання температури; низький вміст розчиненого у воді кисню; травмування риби в результаті необережного поводження з нею і т.д..(Рис.3.14) [12,17]



Рис. 3.14 Фактори середовища існування, які пригнічують імунну систему організму риби і знижують її резистентність до хвороб.

Організм риби під дією стрес-факторів та за наявності збудників інфекційних та інвазійних хвороб, не маючи достатньої резистентності, починає хворіти і згодом гине. Хвороби риби можуть виникати і без патогенного начала, що характерно для авітамінозів, токсикозів, спричинених токсинами водоростей і т.д..(Рис.3.15) Тому, у рибницьких господарствах слід запровадити епізоотичний моніторинг. [12,17]

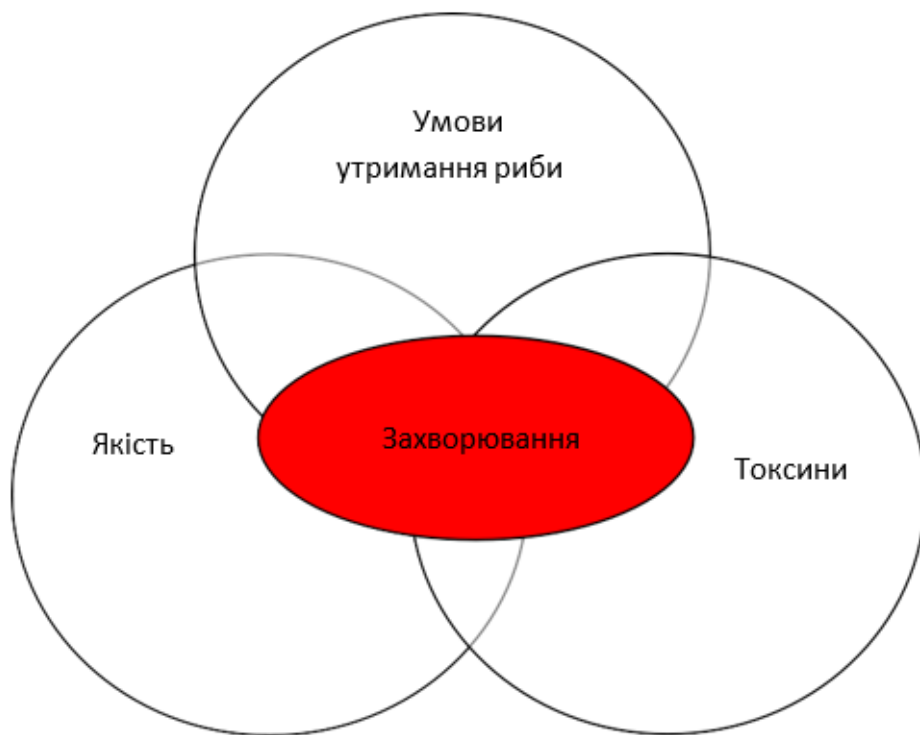


Рис. 3.15 - Схема розвитку захворювання риби

Епізоотичний моніторинг – широке поняття, яке включає:

- систематичний контроль за станом здоров'я риби (залежно від методів її вирощування та культивування);
- сучасну діагностику і виявлення небезпечних збудників захворювань;

- обґрунтування використання терапевтичних засобів і облік ефективності лікування;
- обґрунтування заходів боротьби і профілактики;
- визначення ступеня ризику при перевезеннях риби, прогнозування ситуації.

Нижче у вигляді таблиці наведені основні клінічні ознаки (симптоми), які фіксуються при клінічному огляді риби та захворювання, що можуть бути причиною цих симптомів. (Табл.3.1) [12,17]

*Табл. 3.1 – Основні клінічні ознаки, при клінічному огляді риби*

| <b>Клінічні ознаки<br/>(симптоми)</b> | <b>Причина симптомів<br/>(прогнозований діагноз)</b>                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Анорексія та схуднення<br>риби        | Вірусна геморагічна септицемія;<br>інфекційний некроз гемопоетичної<br>тканини; весняна веремія коропа;<br>інфекційний некроз підшлункової<br>залози; гексамітоз; криптобіоз;<br>кокцидіозний ентерит; глугеоз судака;<br>кавіоз; ціатоцефальоз; ботріоцефальоз |
| Пригнічення риби                      | Вірусна геморагічна септицемія;<br>інфекційний некроз гемопоетичної<br>тканини; інфекційний некроз<br>підшлункової залози; асфіксія;<br>токсикози                                                                                                               |
| Втрата рівноваги                      | Вірусна геморагічна септицемія;<br>міксозомоз (вертячка) форелі;<br>запалення плавального міхура                                                                                                                                                                |

| Клінічні ознаки<br>(симптоми)                   | Причина симптомів<br>(прогнозований діагноз)                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Риба плаває на поверхні води і заковтує повітря | Задуха риби при зниженні вмісту кисню у воді; паразитарні хвороби (іхтіободоз; міксобольоз товстолобика; іхтіофтіріоз; триходиноз, диплозооноз і т.д.); вірусний бранхіонекроз риби                                                                                                |
| Порушення координації рухів                     | Вірусна геморагічна септицемія; інфекційний некроз підшлункової залози; гліюгеоз судака; токсикози                                                                                                                                                                                 |
| Екзофтальм<br>(витрішкуватість очей)            | Вірусна геморагічна септицемія; інфекційний некроз гемопоетичної тканини; весняна веремія коропа; інфекційний некроз підшлункової залози; герпесвірусна хвороба каналного сома; герпесвірусні інфекції лососевих; сфероспорові; а також проблеми з гідрохімічним режимом у водоймі |
| Помутніння кришталика ока                       | Диплостомоз; аліментарні хвороби                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Потемніння забарвлення                          | Вірусна геморагічна септицемія; інфекційний некроз гемопоетичної тканини; інфекційний некроз підшлункової залози; герпесвірусні інфекції лососевих; криптобіоз; міксомомоз (вертячка) форелі; гліюгеоз судака; мікотоксикози; авітамінози                                          |

| Клінічні ознаки<br>(симптоми)                         | Причина симптомів<br>(прогнозований діагноз)                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Збільшення (здуття)<br>черевця                        | Вірусна геморагічна септицемія; інфекційний некроз гемопоетичної тканини; інфекційний некроз підшлункової залози; герпесвірусна хвороба каналного сома; герпесвірусні інфекції лососевих; кокцидіозний ентерит; сфероспороз; каріофільоз; триєнофороз; ботріоцефальоз; лігульоз; мікотоксикози |
| Звисання довгих слизистих<br>тяжів із анусу           | Інфекційний некроз гемопоетичної тканини; весняна веремія коропа; інфекційний некроз підшлункової залози; герпесвірусні інфекції лососевих; гексамітоз; кокцидіозний ентерит                                                                                                                   |
| Куйовдження луски                                     | Весняна веремія коропа; кокцидіозний ентерит; сфероспороз; апіозомоз; мікотоксикози                                                                                                                                                                                                            |
| <i>На поверхні тіла риби:</i><br>Пухирці або фолікули | Весняна веремія коропа; дермоцистидіоз                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Невеликі білі горбики                                 | Іхтіофтіріоз                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Чорні плями                                           | Постодиплостомоз                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Точкові крововиливи                                   | Аргульоз; весняна веремія коропа                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Виразки                                               | Весняна веремія коропа; дермоцистидіоз; лернеоз                                                                                                                                                                                                                                                |
| Плоскі пухлини                                        | Віспа коропа                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Надмірна кількість слизу                              | Криптобіоз                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| <b>Клінічні ознаки<br/>(симптоми)</b>         | <b>Причина симптомів<br/>(прогнозований діагноз)</b>                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Білуватий, сіруватий,<br>блакитно-сірий наліт | Іхтіободоз (костіоз); хілодонельоз;<br>триходиноз; апіозомоз                                                                                                                                                    |
| Вато-подібний наліт                           | Сапролегніоз та інші мікози                                                                                                                                                                                     |
| Руйнування плавників                          | Іхтіободоз (костіоз)                                                                                                                                                                                            |
| Руйнування плавників                          | Іхтіободоз (костіоз)                                                                                                                                                                                            |
| Побіління або блідість<br>зябер               | Вірусна геморагічна септицемія;<br>весняна веремія коропа; герпесвірусні<br>хвороба канального сома; іхтіободоз<br>(костіоз); міксобольоз товстолобика;<br>дискокотильоз лососевих;<br>протеоцефальоз; асфіксія |
| Кровоточивість зябер                          | Дискокотильоз лососевих; нішіоз<br>осетрових                                                                                                                                                                    |
| Мозаїчність зябер                             | Дактилогіроз; гіродактильоз;<br>сангвінікольоз; бронхіомікоз; вірусний<br>бранхіонекроз риб                                                                                                                     |
| Руйнування зябер                              | Дактилогіроз; гіродактильоз;<br>сангвінікольоз; ергазильоз;<br>синергазильоз; незаразний<br>бранхіонекроз; бронхіомікоз                                                                                         |
| Яскраво-червоні зябра                         | Криптобіоз                                                                                                                                                                                                      |

Як видно із наведеної таблиці, одні й ті ж самі симптоми можуть бути ознаками різних хвороб. Тому, суттєве значення має диференційна діагностика, адже від правильності поставленого діагнозу залежить успіх

лікування риби. При виникненні захворювання риби у кожному випадку слід застосовувати індивідуальну схему лікування риби. [12,17]

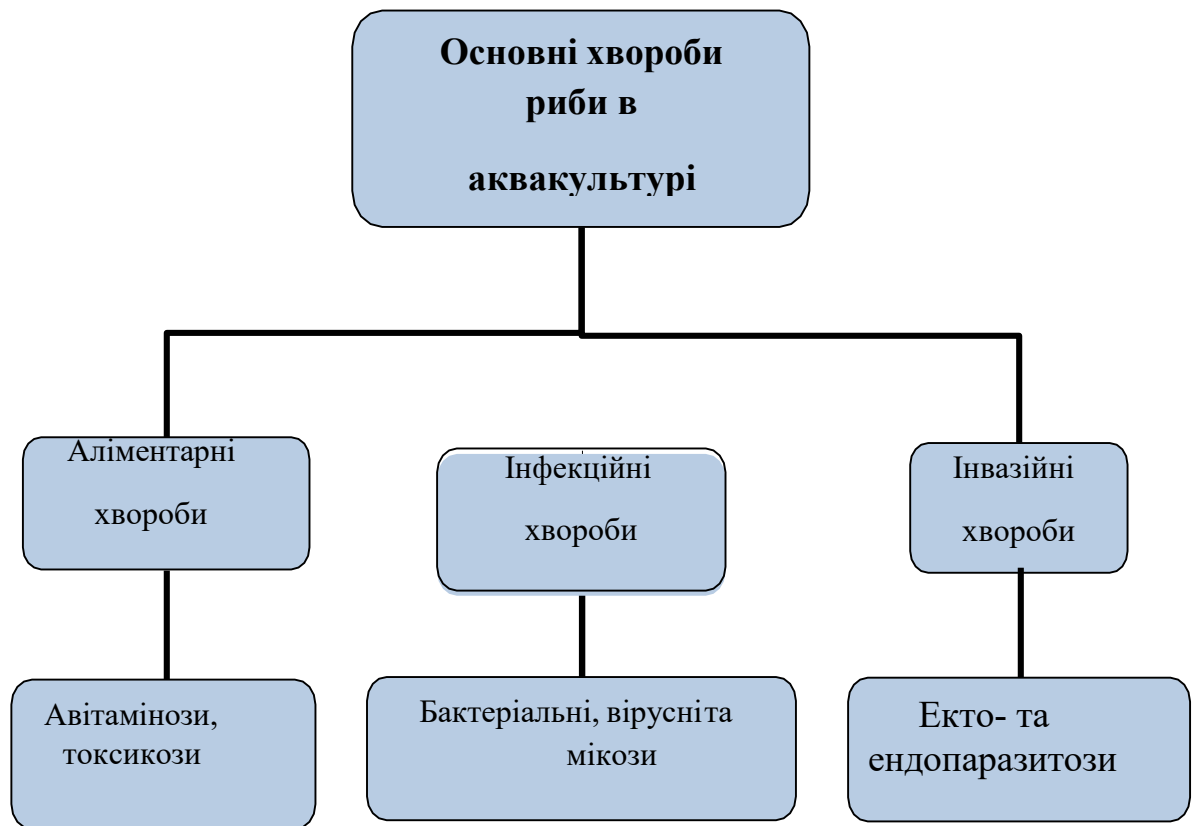


Рис. 3.16. Основні захворювання риби в аквакультурі

При появі перших клінічних ознак хвороби, слід відібрати та направити рибу та воду до ветеринарної або іхтіопатологічної лабораторії для своєчасного встановлення діагнозу та розробки схеми лікування. (Рис.3.16)

Вимоги до відбору проб води та риби для дослідження наведені в «Правилах відбору зразків патологічного матеріалу, крові, кормів, води та пересилання їх для лабораторного дослідження», затверджених Головою Державного департаменту ветеринарної медицини Мінсільгосппроду України Достоевським П.П. 15 квітня 1997 р. № 15- 14/111. [12,17]

### 3.1 Інвазійні хвороби риб

Інвазійні хвороби зустрічаються практично у всіх обстежених рибницьких господарствах України. Під час проведення клінічних оглядів і паразитологічних досліджень найчастіше виявляють такі види паразитів: із найпростіших – *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina sp.* і *Chilodonella cyprini*, із моногеней – *Dactylogyrus vastator*, *Gyrodactylus extensus*, із трематод – *Diplostomum sp.*, із цестод – *Bothriocephalus gowkongensis*, *Ligula intestinalis*, *Caryophyllaeus fimbriceps*, *Khawia sinensis*, *Valipora compylancristrota*, із крустацеа – *Lernaea cyprinacea*, *Ergasilus sieboldi*, *Sinergasilus major*, *Argulus foliaceus*. (Рис. 3.17-3.21) [12,17]

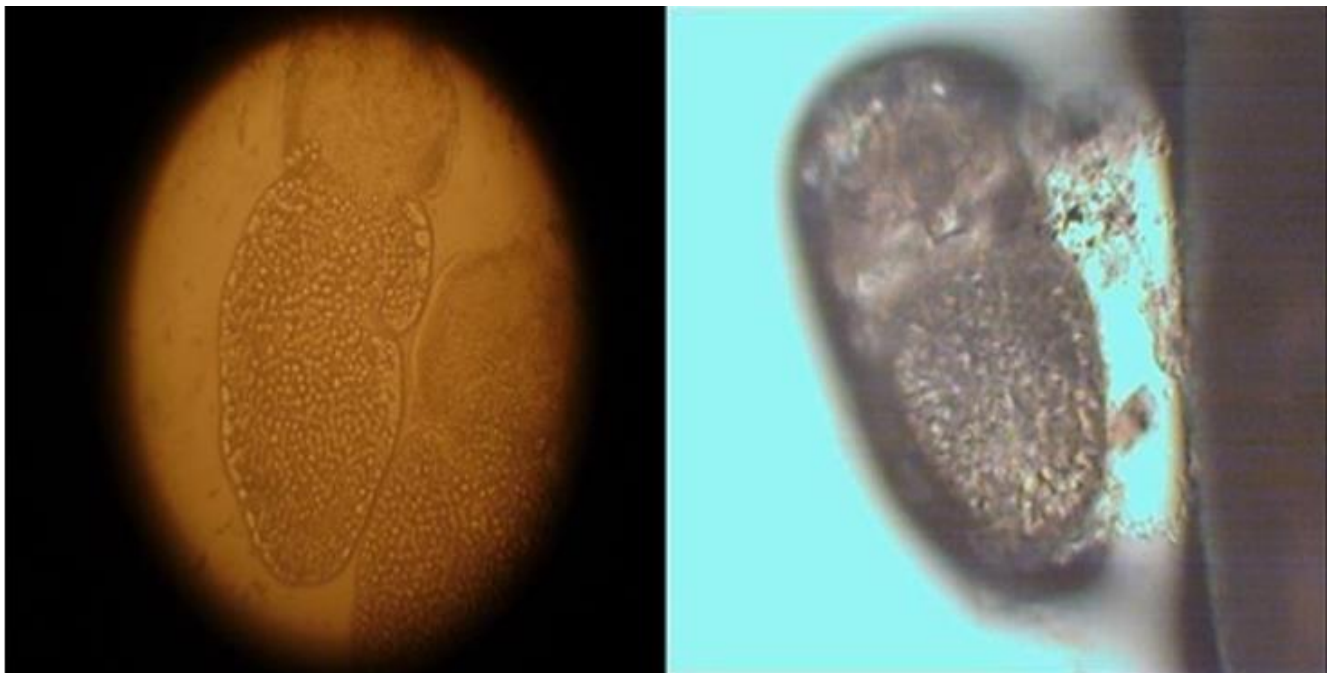


Рис. 3.17 - Збудники дилепідозу, ізольовані із жовчного міхура цьоголітки товстолобика



*Рис.3. 18* - Лігула із черевної порожнини цьоголітки товстолобика



*Рис.3.19* - Наслідки ураження дактилогірусами зябрових пелюсток райдужної форелі



*Рис. 3.20 - Ураження лернеєю поверхні карася і товстолобика*



*Рис. 3.21 - Синергазилюси на зябрових пелюстках білого амура*

Із незаразних хвороб реєструються: авітаміноз у молоді форелі; токсикози аліментарної природи у молоді осетрових, зумовлені порушенням технології вирощування; неінфекційний бронхіонекроз у форелі; масова загибель різних вікових груп карася, зумовлена дією негативних факторів

зовнішнього середовища; аліментарні захворювання канального сома.(Рис 3.22) [15-17]



*Рис. 3.22 - Патологічні зміни в організмі канального сома при незбалансованій годівлі*

## **2.2 Інфекційні хвороби риби**

Інфекційні хвороби риби – гостра проблема багатьох рибницьких господарств України. Необхідність розробки ефективних методів і заходів їх лікування та профілактики постійно зростає, що робить актуальним завдання розширення арсеналу антибактеріальних та противірусних препаратів і засобів, а також вивчення механізмів їх дії.(Рис.3.23)

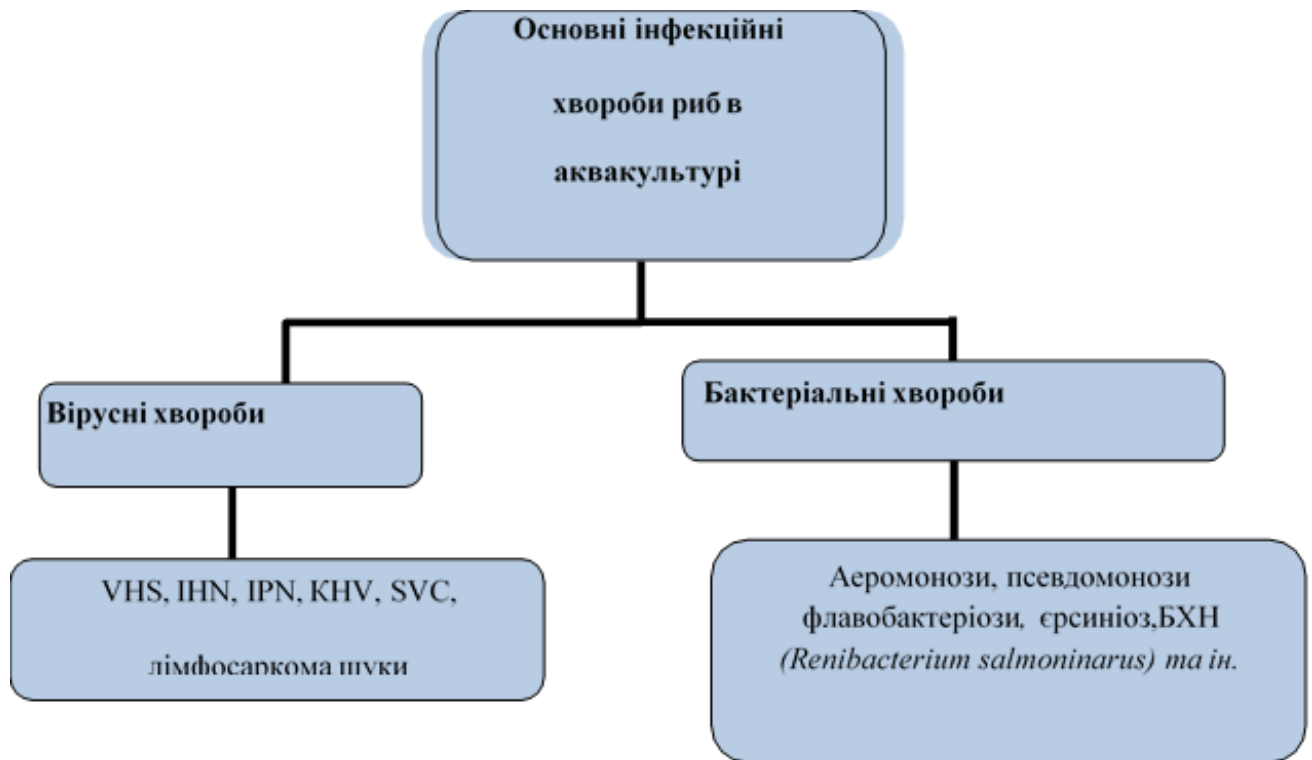


Рис.3.23 - Інфекційні (вірусні та бактеріальні) хвороби риб в аквакультурі

Окремою групою інфекційних хвороб є мікози, серед яких найчастіше реєструється сапролегніоз. (Рис.3.24)



Рис.3.24 - Ураження коропа сапролегнієвими грибами

У обстежених рибницьких господарствах України з інфекційних хвороб риб бактеріальної природи реєстрували краснухоподібне захворювання у коропа і карася, некроз зябер, хронічну форму запалення плавального міхура у коропа, псевдомоноз у товстолобика, бактеріальне захворювання у молоді форелі і осетрів. [17]

На даний час у ставкових господарствах Європи реєструються спалахи вірусних хвороб риб. За даними польських фахівців, у Західній Європі виявлені рабдовіруси харіуса, окуня, сома, форелі, герпесвіруси харіуса, окуня, сома, іридовіруси камбали (Єжи Антипович, Державний ветеринарний інститут Пулави, 2003 р.).

Ці дані є переконливими і тривожними, особливо із огляду на безконтрольні перевезення риби та рибопосадкового матеріалу через кордон України.

На рис. 3.25 представлена мапа Європи щодо поширення вірусних хвороб риб у спеціалізованих господарствах. Виходячи з продемонстрованої інформації виникає питання: чи існує загроза поширення вірусних захворювань риби в господарствах України? На жаль, відповідь буде ствердною. [12,17]

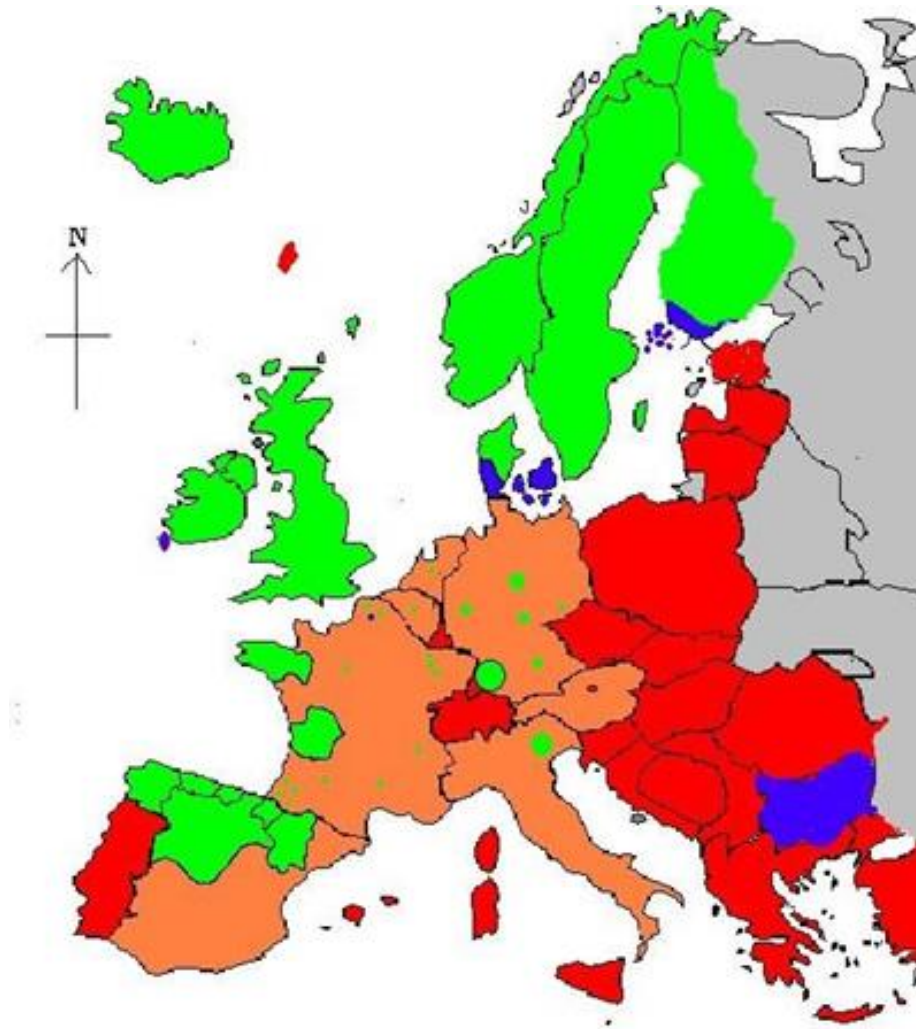


Рисунок 3.25 - Мапа Європи із зазначенням регіонів поширення найбільш небезпечних вірусних хвороб риб (за даними Community Reference Laboratory for Fish Diseases DFVF, Arhus, Denmark)

Колір зелений – регіони вільні від VHS і IHN.

Колір синій – регіони вільні від IHN.

Колір червоний – регіони, де у спеціалізованих господарствах реєструється VHS і IHN та IPN

Нижче перераховані основні причини через які це можливо:

1. Поширення небезпечних хвороб у сусідніх державах.
2. Неконтрольоване перевезення риби та рибопосадкового матеріалу із різних господарств як всередині держави, так і з-за кордону.

3. Відсутність дезінфекції, дезінвазії ставків, знарядь лову, живорибних машин.

4. Відсутність постійного іхтіопатологічного контролю за здоров'ям риби та проведенням вірусологічних досліджень.

За даними наших досліджень в Україні зафіксовані рабдовірусне захворювання коропа (SVC) і аквабірнавірус у молоді форелі (IPN). [12]



*Рис.3.26.* Ознаки ураження коропа вірусом весняної віремії (SVC)

Досить небезпечним є герпесвірусне захворювання. У коропів вірус герпесу викликає віспу (герпесвірус 1 типу-СuHV-1), гематопоестичний некроз (СuHV-2) та висококонтагіозне захворювання коропа (*Cyprinus carpio*) та його підвиду (кої), що супроводжується нефритом та зябровим некрозом (СuHV-3, або KHV).(Рис.3.27)



*Рис.3.27* - Ознаки KHV у коропа, експериментально інфікованого вірусом

Масова смертність звичайного коропа і коропа кої від KHV вперше була описана в Ізраїлі в 1998 році. Окрім Ізраїлю, цей вірус був згодом описаний в США, Великобританії, Німеччині, Нідерландах, Польщі, Індонезії, Кореї, Японії, і в багатьох інших країнах. Герпесвірус кої має вузьку видову специфічність – інші представники сімейства коропових до цього вірусу несприйнятливі, навіть близькі до коропів срібний карась (*Carassius auratus*) та білий амур (*Stenopharyngodon idella*).

Щорічні економічні збитки з моменту перших спалахів інфекції KHV в Ізраїлі були оцінені в суму 3,0 млн. доларів США, в Індонезії вони оцінені в 5,5 млн., в Японії – в 2,5 млн. доларів США. Швидке розповсюдження цього вірусу по всьому світу обумовлене тим, що декоративний короп має широкий попит серед акваріумістів і є предметом інтенсивної торгівлі. Міжнародне епізоотичне бюро (МЕБ) визнало цю інфекцію як загрозову і таку, що підлягає обов'язковому декларуванню та викоріненню. [12,17]

Зважаючи на надзвичайно малі розміри вірусів, діагностика вірусних хвороб є набагато складнішою порівняно з мікозами, бактеріальними хворобами чи паразитозами.

На сьогодні крім збудників інфекційних хвороб, значну небезпеку для рибництва становлять сільськогосподарські угіддя, де вирощується худоба та продукція рослинництва. Змиви з полів із опадами часто потрапляють до джерел водопостачання рибницьких водойм, ставків та інших водойм забруднюючи їх, а також нерідко спричиняють отруєння (токсикози) риби. «Водним кодексом України» передбачено створення водоохоронних зон та прибережних захисних смуг (стаття 87, 88), де обмежується господарська діяльність. [15]

Основні ознаки отруєння риби:

1. Реєструється загибель різних видів та вікових груп риби.
2. При отруєнні нафтопродуктами – «задуха» риби, плями на тілі риби; відчувається запах відповідних нафтопродуктів.

3. При кумулятивному токсикозі (поступове накопичення шкідливих речовин в організмі риби) - гинуть переважно хижаки і (або) рослиноїдні риби старших вікових груп (в основному, товстолобики).

4. При гострому отруєнні у внутрішніх органах риби наявні численні крововиливи (у кишечнику, серці, мозку; печінка та селезінка кровонаповненні).

Відмінності отруєння та інфекційних хвороб риби:

1. Гострі отруєння виникають, в основному, після дощів або обробки розташованих неподалік полів. Хвороби – в основному, після різкої зміни температури.

2. При отруєннях гинуть різні вікові групи риби різних видів риби; при інфекційних хворобах – частіше певні вікові групи сприйнятливих видів риби.

Отруйними для риби є не тільки змиви з полів та інші шкідливі речовини, які потрапляють до водойм внаслідок господарської діяльності, але й токсини синьо-зелених водоростей, які масово розвиваються майже на всіх водоймах у жарку пору року.

Зменшити втрати від хвороб при вирощуванні риби у прісноводній аквакультурі України, можна лише при комплексному підході до їх профілактики та лікування. Необхідний суворий іхтіопатологічний контроль за міжгосподарськими та міждержавними перевезеннями риби. [12,17]

### **2.3 Аліментарні хвороби**

Хвороби аліментарної природи найчастіше спостерігаються в рибоводних господарствах інтенсивного типу (форелевих, басейнових, садкових, акваріумних), в яких риба живиться комбікормом. Концентровані корми не завжди збалансовані по живлячих речовинах, містять мало вітамінів, мікроелементів, біологічно активних речовин, необхідних для розмноження,

розвитку і зросту риб. Часто в них спостерігаються нестача протеїну і надлишок вуглеводів, нерідко їх використовують не за призначенням або після тривалого зберігання і т. д. [7,13]

Особливо чутливі до погрішностей годівлі лососеві риби (форель, сьомга, далекосхідні лососі і інш.), канальний сом і інші хижі риби, оскільки вітаміни і інші біологічно активні речовини вони отримують тільки з кормом.

Іншою причиною виникнення алиментарних хвороб є годівля риб недоброякісними кормами, ураженими патогенними грибами, вмісними шкідливі продукти окислення жиру або залишки токсичних речовин - протравителей сім'я, пестицидів і т. д. [7,13]

Аліментарні хвороби поділяються на 2 групи. До першої відносять хвороби, пов'язані з використанням незбалансованого комбікорму по жировому, білковому, вуглеводному, мінеральному і вітамінному складу. Друга група об'єднує захворювання, виникаючі у риб внаслідок споживання недоброякісних кормів, обсіменених мікроорганізмами (бактеріями або грибами), продуктами їх життєдіяльності або вмісних окислених жири. Алиментарні хвороби зустрічаються у риб різних видів і віку. Вони знижують темп зросту риб і можуть викликати їх загибель. Особливості їх вияву вимагають не тільки загальних, але і спеціальних підходів до їх профілактики. [7,13]

### **З РЕКОМЕНДАЦІЙ ДО ЯКОСТІ ВОДИ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ЗАХВОРЮВАННЯ РИБ**

Щоб зменшити вірогідність виникнення хвороб риби, рекомендовано:

1. Завозити рибу лише із благополучних щодо інфекційних та інвазійних хвороб господарств, що підтверджується наявністю ветеринарного свідоцтва (форма 1-вет). Риба має бути рухливою, живою, без видимих травм та пошкоджень. Основні вимоги до транспортування риби наведені в «Правилах транспортування тварин», затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 16 листопада 2011 р. №1402. [15]

2. При завезенні риби з-за кордону слід керуватись «Ветеринарними вимогами щодо імпорту в Україну живої риби, заплідненої ікри, раків, моллюсків, кормових безхребетних і інших гідробіонтів» (п. 17 Наказу Державного департаменту ветеринарної медицини від 14.06.2004 №71 «Про затвердження Ветеринарних вимог щодо імпорту в Україну об'єктів державного ветеринарно-санітарного контролю та нагляду»).

3. Перед завезенням риби до водойми слід провести її лікувально-профілактичну обробку (обробку можна проводити і під час перевезення).

4. Вся завезена риба повинна пройти карантинування (утримання в окремій, ізольованій від інших, водоймі) протягом 30 діб при завезенні із господарств на території України та протягом одного року при завезенні з інших країн. Цього періоду часу вистачає для адаптації збудників хвороб риби в умовах саме Вашої водойми та для прояву їх клінічних ознак.

5. Не змішувати завезену рибу та рибу, яка вже вирощується у водоймі. При недотриманні цієї вимоги можливе зараження риби новими, завезеними з іншої водойми збудниками хвороб та виникнення масової захворюваності і, як наслідок, загибелі риби.

6. Не бажано завозити до однієї водойми рибу різних вікових груп, оскільки це небезпечно виникненням масових захворювань молодших вікових груп риби (вони більш сприйнятливі до хвороб) та їх масовою загибеллю.

7. При зарибленні водойми слід дотримуватись рекомендованої щільності посадки риби. Збільшення щільності посадки є стресом для організму риби, ослаблює захисні сили її організму, а за наявності збудників хвороб створює сприятливі умови для розвитку масових хвороб риби.

8. При проведенні усіх маніпуляцій з рибою (вилов, перевезення, пересадки, лікувально-профілактичні обробки) – акуратно поводитись з нею (особливо з рослиноїдними видами риби), не допускаючи її травмування.

9. За кожним ставом слід закріпити окремий рибницький інвентар, знаряддя лову, плавзасоби.

10. Усе поголів'я риби повинно постійно перебувати під наглядом спеціаліста-іхтіопатолога.

11. При виявленні трупів риби невідкладно організовувати їх збирання і знищення та вживати заходи, спрямовані на визначення причини загибелі риби.

12. Оскільки риба мешкає у воді, бажано щоденно контролювати основні гідрохімічні показники води – температуру, вміст розчиненого у воді кисню, водневий показник (рН). Нормативні показники якості води для різних видів риби наведені в СОУ – 05.01.-37-385:2006

«Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми.»  
[19,27-30]

13. При різкому погіршенні гідрохімічних показників води вживати заходи, спрямовані на їх покращення: при зниженні вмісту розчиненого у воді кисню проводити аерацію або хоча б посилювати проточність; при пониженні водневого показника (рН) – вносити негашене вапно. Слід пам'ятати, що при різкому погіршенні гідрохімічного режиму водойми за умови значного підвищення температури можлива швидка загибель всієї вирощуваної риби.

14. Застосування негашеного вапна є незамінним засобом для підтримання водневого показника (pH) на рівні, сприятливому для розведення риби. Негашене вапно мінералізує органічні речовини водойми (залишки корму, екскременти риби, відмерла рослинність), зменшує інтенсивність «цвітіння» води та сприяє зменшенню чисельності збудників хвороб риби. Основною умовою застосування негашеного вапна у водоймі є обов'язкове попереднє визначення рівня водневого показника (pH), залежно від значення якого визначається доцільність та доза внесення негашеного вапна.

15. На системі водоподачі облаштовувати решітки, піщано- гравійні фільтри, сміттєвловлювачі, що запобігатиме проникненню до водойми смітної риби (є переносником багатьох хвороб), збудників інвазійних хвороб на різних стадіях їх розвитку, проміжних хазяїв деяких збудників хвороб.

16. Періодично викошувати водну рослинність, яка зменшує продуктивну площу водойми та є місцем гніздування рибоїдних птахів.

17. Відлякувати рибоїдних птахів, які не тільки травмують рибу, але й є переносниками хвороб риби.

18. Періодично виводити водойми на «літування» – залишати водойми без води протягом зими, а також протягом весни, літа, осені і зими наступного року для проморожування та просушування ложа ставу, що дасть змогу зменшити кількість органічних речовин на дні водойми та знищити збудників інфекційних та інвазійних хвороб риби. Після проморожування та просушування ложе ставів переорюють та засівають сільськогосподарськими культурами. Неосушувані та заболочені ділянки ставів, гідрохімічні споруди дезінфікують.

19. Рибицькі ставки, знаряддя лову, живорибну тару, рибицький інвентар, а також спецодяг і взуття осіб, які беруть участь у проведенні рибицьких та ветеринарно- санітарних заходів, слід періодично чистити і дезінфікувати.

20. Ложа ставів, рибо-водозбірні канали, водопостачальні та водозбірні канали, неосушувані та заболочені ділянки ставів, а також русла

струмків та джерел, які протікають по ложу ставків, дезінфікують (і проводять дезінвазію) негашеним або хлорним вапном. Для збереження дезінфікуючих властивостей зазначені засоби слід зберігати у зачинених та сухих приміщеннях.

21. Гідротехнічні споруди (монахи, шандори, укуси дамб та ін.) дезінфікують розчинами негашеного або хлорного вапна.

22. Неспускні стави та інші невеликі рибницькі водойми слід ретельно очищувати від надводної жорсткої та зайвої м'якої рослинності, а також від пнів і чагарників. Також слід проводити в них розчищення джерел, проток і виловлювати сміттєву рибу.

23. При організації годівлі риби необхідно враховувати її фізіологічну потребу у поживних речовинах. Даванка корму залежить від температури води, вікової групи та виду риби. Корми, які згодовуватимуться рибі, повинні бути повноцінними – містити поживні речовини у необхідній для даної вікової групи риби кількості, бути збалансованими за вмістом вітамінів та мінеральних речовин. Не слід допускати до згодовування плісняві, прілі корми, корми після неправильного зберігання та після закінчення терміну придатності. [19,27-30]

Для профілактики хвороб риби потрібно застосовувати сучасні та ефективні препарати.(Табл.3.2)

*Табл.3.2 – Перелік препаратів для проведення профілактики захворювання*

|                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|
| дезінфектанти (кристал - 900, -1000 , бровадез , $H_2O_2$ та ін.); |
| хіміко - терапевтичні засоби (антибіотики, антигельмінтики);       |
| біологічні препарати (вакцини, бактеріофаги);                      |

|                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| біологічно активні речовини, кормові добавки та пробіотики, які підвищують резистентність організму риби і поліпшують її фізіологічний стан (торфові, лецитин, субалін, біо- мос та ін.); |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|
| імуномодулятори та імуностимулятори (метілізопрінол, ізотізон, дівостім, триман). |
|-----------------------------------------------------------------------------------|

Звертаємо увагу на те, що не слід застосовувати лікувальні препарати без встановлення діагнозу, адже це може призвести до погіршення ситуації у водоймі. [19,27-30]

## ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню основних хвороб риб в індустріальних господарствах. На основі проведених досліджень та аналізу літературних джерел були отримані наступні результати:

- Виявлено, що найбільш поширеними захворюваннями риб в індустріальних господарствах є бактеріальні (стрептококоз, аеромоноз), вірусні (вірусна геморагічна септицемія, вірусний некроз підшлункової залози), паразитарні (іхтіофтіріоз, костіоз) та грибкові (сапролегніоз) інфекції.
- Визначено, що частота та важкість хвороб залежать від умов утримання, щільності посадки та якості води.
- Розроблено ефективні методики діагностики основних хвороб риб, які включають клінічні огляди, мікроскопічні дослідження та молекулярно-генетичні методи.
- Встановлено основні симптоми кожної хвороби, що дозволяють своєчасно виявляти та ідентифікувати захворювання на ранніх стадіях.
- Досліджено та описано ефективні методи лікування основних хвороб риб, включаючи використання антибіотиків (окситетрациклін, еритроміцин), протипаразитарних препаратів (малахітовий зелений, формалін) та імуностимуляторів.
- Розроблено рекомендації щодо дозування та тривалості лікування, що забезпечують максимальну ефективність терапії.
- Виявлено, що важливими заходами профілактики є підтримання високої якості води, контроль за щільністю посадки риб та зниження стресових факторів.
- Запропоновано комплексні профілактичні заходи, включаючи регулярні санітарні обробки, карантин нових партій риб та застосування пробіотиків для підвищення імунітету риб.

- Оцінка ефективності розроблених методів діагностики, лікування та профілактики в реальних умовах індустріальних господарств показала зниження рівня захворюваності риб та підвищення їх продуктивності.

Результати аналізу наявної інформації підтвердили, що ефективне управління здоров'ям риб в індустріальних господарствах є ключовим фактором успішного ведення аквакультури. Виконання запропонованих рекомендацій дозволить знизити ризики захворювань, підвищити продуктивність господарств та забезпечити високу якість продукції.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Бондаренко, І. В., & Гончаренко, О. В. (2017). Моніторинг якості води в аквакультурних системах. Гідробіологічний журнал, 53(4), 50-58.
2. Гупало, І. В. (2004). Основи аквакультури: підручник. Київ: Видавництво «Урожай».
3. Довідник по хворобах риб. Під ред. В. С. Осетрова. - М.: Колос, 1978. Електронний ресурс. Режим доступу [http://4ua.co.ua/agriculture/qb3ac68b5d53a89421316c26\\_1.html](http://4ua.co.ua/agriculture/qb3ac68b5d53a89421316c26_1.html)
4. Золотухін, С. Ф., & Поліщук, О. С. (2011). Токсичний вплив забруднювачів на риб в умовах аквакультури. Екологічний вісник, 2(6), 34-41.
5. Коваль, Г. І. (2016). Рибництво: навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури.
6. Костенко, В. О., & Пилипенко, Т. М. (2013). Біологічні основи аквакультури. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна.
7. Л. І. Гріщенко, М. Ш. Акбаєв, Г. В. Васильков. Хвороби риб і основи рибництва. - М.: Колос, 1999.
8. Литвиненко, М. В., & Мельник, О. О. (2009). Інтенсифікація рибництва в Україні. Рибне господарство України, 3(18), 45-52.
9. Ляшенко, Л. М. (2008). Екологічна токсикологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Київ: Видавництво «Либідь».
10. М.Г. Сербов, О.А. Тучковенко, Т.І. Матвієнко, О.М. Соборова, К.І. Безик, А.І. Лічна; за ред. П.В. Шекка, М.І. Бургаз: «Перспективи рибогосподарського використання лиманів північно-західного Причорномор'я»: Монографія. монографія. Житомир :ТОВ «505», 2021. 218с
11. Методичні вказівки по діагностиці алиментарних токсикозу у риб. Міністерство сільського господарства і продовольства. 07.10.1999.

- 12.Н.І. Вовк, В.Й. Божик. К.Іхтіопатологія Підручник. Агроосвіта. 308 с.
- 13.О. Н. Бауер і інш. Хвороби прудових риб. 2-е изд. - М.: Легка і харчова промисловість, 1981. Електронний ресурс. Режим доступу [http://4ua.co.ua/agriculture/qb3ac68b5d53a89421316c26\\_1.html](http://4ua.co.ua/agriculture/qb3ac68b5d53a89421316c26_1.html)
- 14.Петренко, О. П., & Сидоренко, Ю. В. (2015). Вплив патогенів на риб в індустриальних господарствах. Вісник аграрної науки, 11(19), 77-83.
- 15.Правові і нормативні документи з питань ветеринарії. Рекомендації по профілактиці алиментарних хвороб риб. Департамент ветеринарії 29 жовтня 1999 р. Електронний ресурс. Режим доступу [http://4ua.co.ua/agriculture/qb3ac68b5d53a89421316c26\\_1.html](http://4ua.co.ua/agriculture/qb3ac68b5d53a89421316c26_1.html)
- 16.Сидоров, В. М., & Шевченко, О. М. (2012). Екологічні проблеми аквакультури в Україні. Наукові записки ТНУ імені В. І. Вернадського, 25(2), 112-118.
- 17.Хохлов С.М. Іхтіопатологія. Конспект лекцій, ОДЕКУ, 2015 р., 118 с.
- 18.Хохлов С.М. Методичні вказівки для лабораторних робіт, ОДЕКУ, 2015 р. 84с.
- 19.Шекк П.В. Індустриальне рибництво. Конспект лекцій. Одеса, 2015, 120 с.
- 20.Шекк П.В., Лічна А.І. «Аквакультура штучних водойм (Частина 2)» Методичні вказівки для лабораторних робіт, Одеса, ОДЕКУ, 2023, 34 с.
- 21.Alderman, D. J., & Hastings, T. S. (1998). Antibiotic Use in Aquaculture: Development of Antibiotic Resistance – Potential for Consumer Health Risks. International Journal of Food Science & Technology\*, 33(2), 139-155.
- 22.Austin, B., & Austin, D. A. (2007). Bacterial Fish Pathogens: Disease of Farmed and Wild Fish. 5th Edition. Springer.
23. Inglis, V., Roberts, R. J., & Bromage, N. R. (Editors) (1993). Bacterial Diseases of Fish. Blackwell Scientific Publications.
- 24.Noga, E. J. (2010). Fish Disease: Diagnosis and Treatment. 2nd Edition.

Wiley-Blackwell.

- 25.P.T.K. Woo (2019). Fish Viruses and Bacteria: Pathobiology and Protection. CABI.
- 26.Plumb, J. A., & Hanson, L. A. (2010). Health Maintenance and Principal Microbial Diseases of Cultured Fishes. 3rd Edition. Wiley-Blackwell.
- 27.Roberts, R. J. (2012). Fish Pathology. 4th Edition. Wiley-Blackwell.
- 28.Stoskopf, M. K. (1993). Fish Medicine. W.B. Saunders Company.
- 29.Thoesen, J. C. (Editor) (1994). Suggested Procedures for the Detection and Identification of Certain Finfish and Shellfish Pathogens. 4th Edition. Fish Health Section, American Fisheries Society.
- 30.Woo, P. T. K., & Bruno, D. W. (2011). Fish Diseases and Disorders. Volume 3: Viral, Bacterial and Fungal Infections. 2nd Edition. CABI.