



Co-funded by  
the European Union



National University of Water  
and Environmental  
Engineering

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

Кафедра водних біоресурсів

**05-03-117M**

### **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання практичних та самостійних робіт  
з навчальної дисципліни

#### **«Профілактика та лікування хвороб риб»**

для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня  
за освітньо-професійною програмою «Охорона,  
відтворення та раціональне використання  
гідробіоресурсів» спеціальності 207 «Водні біоресурси та  
аквакультура» денної та заочної форм навчання

Рекомендовано  
науково-методичною радою  
з якості ННІАЗ  
Протокол №.16 від 23.04.2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до виконання практичних та самостійних робіт з навчальної дисципліни «Профілактика та лікування хвороб риб» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів» спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» для денної та заочної форми навчання. [Електронне видання] / Полтавченко Т. В. – Рівне : НУВГП, 2024. – 57 с.

Укладач: Полтавченко Т. В., к.вет.н., доцент кафедри водних біоресурсів.

Відповідальний за випуск: Полтавченко Т. В., к.вет.н., доцент, завідувач кафедри водних біоресурсів.

Керівник групи забезпечення  
освітньо-професійної програми

Сондак В. В.

AFISHE «Development of Aquaculture and Fisheries Education for Green Deal in Armenia and Ukraine: from Education to Ecology»  
<https://www.afishe.eu/>

Матеріали опубліковані як частина проєкту ЄС, який фінансується за підтримки Європейської комісії. Ця публікація відображає погляди авторів і Європейська комісія не може нести відповідальності за використання будь-якої інформації, що тут міститься.

© Т. В. Полтавченко, 2024

© НУВГП, 2024

## Зміст

Вступ.....	4
Практична робота № 1. Міжнародна класифікація хвороб риби, молюсків, ракоподібних.....	5
Практична робота № 2. Класифікація інфекційних хвороб риб.....	7
Практична робота № 3. Класифікація інвазійних хвороб риб .....	13
Практична робота № 4. Профілактичне карантинування об'єктів аквакультури.....	15
Практична робота № 5. Профілактичне вибракування, ізоляція хворої та утилізація снулої риби.....	23
Практична робота № 6. Діагностика інфекційних хвороб... ..	24
Практична робота № 7 Лікувально – профілактичні заходи. Профілактична обробка риб за перевезень. ..	31
Профілактична обробка риб у ставах влітку та взимку.....	
Практична робота № 8. Імунопрофілактика хвороб риб.....	36
Практична робота № 9 Лікувально-профілактична обробка ікри під час інкубації.....	48
Практична робота №10. Лікувально-профілактична обробка риби.....	50
Рекомендована література.....	56

## ВСТУП

Хвороби рибносять значні економічні збитки світовій аквакультури. Вивчення закономірностей їх виникнення та поширення, розробка заходів запобігання є важливою проблемою сучасного рибництва, оскільки від її вирішення залежить ефективність відтворення та вирощування рибних об'єктів, збереження рибної продукції.

Забруднення водних екосистем внаслідок антропогенного впливу, порушення рибоводно меліоративних та ветеринарно санітарних вимог під час вирощування риби, значні щільності посадки, незбалансованість штучних кормів за основними поживними речовинами знижують загальну резистентність організму риб, провокують виникнення інфекцій та порушення рівноваги в системі паразит хазяїн.

Це призводить до сповільнення темпу росту об'єктів вирощування, зниження коефіцієнта вгодованості та рибопродуктивності водойм, а часом, і до їх масової загибелі. Причиною ускладнення іхтіопатологічної ситуації та поширення збудників можуть бути і безконтрольні перевезення риби з метою її розведення, інтродукції та акліматизації.

«Профілактика та лікування хвороб риб» – вивчає хвороби риб різної природи, їх етіологію (*вчення про причини та умови виникнення хвороб, від грец. «етіа» – причина*), чинники, що сприяють їх спалаху, клінічні ознаки та перебіг, патологоанатомічні зміни, методи діагностики, заходи з профілактики і лікування, а також загальні рибоводно - меліоративні і ветеринарно-санітарні вимоги до вирощування риби, спрямовані на профілак тику її хвороб та токсикозів.

Предметом дисципліни є вивчення студентами теоретичної та практичної бази, необхідної для успішного освоєння процесів вирощування риби та отримання якісної рибної продукції, ознайомити з основами загальної патології, паразитології та механізмами захисту організму, основними хворобами риб, їх природою, рибоводно - меліоративними і ветеринарно-санітарними заходами, що застосовуються в повсякденній практичній роботі.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1.

### МІЖНАРОДНА КЛАСИФІКАЦІЯ ХВОРОБ РИБИ, МОЛЮСКІВ, РАКОПОДІБНИХ

**Мета:** Ознайомитися із міжнародною класифікацією хвороб риби, молюсків, ракоподібних.

У 2010 році членами МЕБ (Міжнародне Епізоотичне Бюро) є 176 країн. Продовжуючи багаторічні традиції і використовуючи величезний досвід міжнародної діяльності, МЕБ (виключно авторитетна організація у всьому світі, зокрема в Україні та Росії), через центральні органи і численні профільні комісії ефективно займається розробкою рекомендацій і стандартів, координує діяльність різних регіональних центрів зі співпраці, довідкових або референтних лабораторій (нині їх більше 150) у галузі діагностики, профілактики хвороб, стандартизації засобів і методів, хіміко- та імунобіопрепаратів, розробляє ряд узгоджених міжнародних документів нормативно-рекомендаційного характеру. Найбільш важливими документами міжнародного значення є Ветеринарний Кодекс (*Animal Health Code*), який постійно вдосконалюється, Всесвітня інформаційна база даних здоров'я тварин (*World Animal Health Information Database (WAHID) Interface*) та ін.

У 2005–2006 рр. класифікація заразних хвороб тварин була піддана подальшій раціоналізації. На сьогодні рекомендований єдиний перелік заразних хвороб – Список МЕБ (*OIE Listed diseases*), розподілених за видами тварин (включаючи риб, бджіл, ракоподібних молюсків) з відокремленням хвороб, спільних для декількох видів тварин.

Пріоритетними напрямками діяльності МЕБ на найближчі роки буде прогресивний розвиток, що зводиться до забезпечення благополуччя тварин (*animal welfare*) і безпеки продовольчих продуктів тваринного походження (*animal production food safety*).

До сучасного Списку МЕБ включено 115 нозологічних одиниць хвороб, що відповідають спеціально узгодженим критеріям, представленим в таблиці 1.

Зі скасуванням Списків А і В основні критерії оцінки значущості конкретної хвороби зазнали прогресивних змін, головним чином, стосовно наслідків їх виникнення і розповсюдження у галузі суспільної економіки, міжнародної торгівлі тваринами і продуктами тваринництва. Проте, нові критерії цілком визначені і зрозумілі, вони включають потенційну здатність до територіального розповсюдження та ураження людей, тяжкість впливу на сприйнятливі популяції тварин, вірогідність виникнення раптових, непередбачуваних надзвичайних епідемічних і епізоотичних ситуацій.

Таблиця 1

## Критерії для включення хвороби до Списку МЕБ

Основні критерії	Параметри (хоча б одна позитивна відповідь означає відповідність хвороби до вказаного критерію)
Міждержавне розповсюдження	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чи означає наявність трьох чи більше випадків захворювань її міждержавне розповсюдження?</li> <li>2. Чи існують більш ніж три країни зі сприйнятливими популяціями раніше оздоровлених, або у стадії оздоровлення від хвороб (згідно із положенням <i>Terrestrial Code</i>)?</li> <li>3. Чи відображено в щорічних звітах МЕБ, що значна кількість країн зі сприйнятливими популяціями не мали випадків хвороби протягом ряду років?</li> </ol>
Зоонозний потенціал	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чи існують докази передачі хвороби людям (за винятком штучного зараження)?</li> <li>2. Чи супроводжується зараження людей серйозними наслідками (смерть або тривала хвороба)?</li> </ol>
Значущість поширення в інтактних популяціях	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чи спричинює хвороба значну смертність на рівні окремої країни або зони?</li> <li>2. Чи спричинює хвороба значну</li> </ol>

	захворюваність на рівні окремої країни або зони?
Емерджентність	1. Чи є очевидний зоонозний потенціал або швидке розповсюдження хвороби?

На підставі цих критерій до Списку МЕБ (15.06.2010 р.) включено 115 нозологічних одиниць, розподілених за категоріями за видами тварин, птиці, бджіл, риб тощо.

1. **Хвороби риб:** весняна віремія коропа; вірусна геморагічна септицемія (ВГС); герпесвірусна хвороба коропів (гібридний короп); гіродактильоз (*Gyrodactylus salarises*); інфекційна анемія лососевих; інфекційний некроз гематопоетичної тканини (рабдовіроз); іридовірусне захворювання морських лящів; епізоотичний некроз гематопоетичної тканини (іридовіроз); епізоотичний виразковий синдром.

2. **Хвороби молюсків:** вірусна смертність морського вушка; інфекція *Bonamia ostrea*; інфекція *Bonamia exitiosa*; інфекція *Marteilia refringens*; інфекція *Perkinsus marinus*; інфекція *Perkinsus olseni*; інфекція *Xenohaliotis californiensis*.

3. **Хвороби ракоподібних:** хвороба білого хвоста; хвороба білих плям (бакуловіроз креветок); жовтоголова хвороба (коронавіроз креветок); інфекційний і гематопоетичний некроз; інфекційний міонекроз; синдром Таура (пікорнавіроз креветок); сферичний бакуловіроз креветок; тетраедральний бакуловіроз креветок; чума раків.

Запитання для самоконтролю

1. Назвіть заразні хвороби риб які входять до списку МЕБ.
2. Назвіть заразні хвороби молюсків, які входять до списку МЕБ
3. Назвіть заразні хвороби ракоподібних, які входять до списку МЕБ

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2.

### Класифікація інфекційних хвороб риб.

**Мета:** вивчити класифікацію інфекційних хвороб риб

**ВІРУСНІ:** весняна вірусна хвороба (ВВХ) коропових, вірусна геморагічна септицемія форелі (ВГС), інфекційний некроз гемопоетичної тканини (ІН), інфекційний некроз

підшлункової залози (ІР), віспа коропів, запалення плавального міхура (ЗПМ);

**БАКТЕРІАЛЬНІ:** аеромоноз (краснуха) коропів, псевдомоноз, псеромоноз (фурункульоз) лососевих; ієрсиніоз, флексибактеріоз, вібріоз, дерматит;

**МІКОЗНІ:** бронхіомікоз, сапролегніоз, глибокий мікоз плавального міхура.

**Діагностика інфекційних хвороб риб.** Під час виявлення особливостей діагностики інфекційних хвороб слід враховувати дві умови: необхідність термінової постановки діагнозу і обов'язкове застосування комплексного методу діагностики, оскільки в разі появи інфекційної хвороби риб у першу чергу мова повинна йти не скільки про лікування хворих риб, скільки про розробку заходів щодо нерозповсюдження хвороби у сусідні водойми особливо природні. Комплексний метод діагностики забезпечує постановку більш точного діагнозу, що дуже важливо для розробки цілеспрямованої системи заходів з ліквідації захворювання, оздоровлення господарства або водойми.

Комплексний метод включає різнобічні дослідження: епізоотологічні, клінічні, патоморфологічні і лабораторні.

**Епізоотологічне обстеження водойми** має бути спрямоване на своєчасне встановлення діагнозу і виявлення в кожному випадку основних ланок епізоотичного ланцюга джерела збудника хвороби, механізму передачі збудника та шляхів занесення його в господарство.

Для ранньої діагностики важливе значення мають наступні епізоотологічні особливості інфекційних хвороб: масове охоплення поголів'я в деяких або сполучених між собою ставах; ураження одного й більше родинних видів тієї чи іншої вікової групи риб; захворювання після підсадки до місцевих риб привізного посадкового матеріалу з неблагополучних господарств і навпаки; сезонність, провокуюча дія абіотичних факторів (температури, рН, вмісту кисню, органічного забруднення і т. д.). Під час епізоотологічного обстеження відбирають патологічний матеріал для лабораторних досліджень, а також проводять клінічні спостереження і



патолого-анатомічний розтин риб.

Вирішуючи питання про джерела і шляхи передачі інфекції у водоймах, слід пам'ятати, що основним джерелом збудника є клінічно хворі риби та їх труп, де патогенний мікроорганізм здатний зберігатися, розмножуватися, накопичуватися і виділятися у зовнішнє середовище. За більшості бактеріально-вірусних інфекцій риб збудники виділяються у зовнішнє середовище з екскрементами (калом, сечею), з поверхневими некротизованими тканинами, кров'ю, гноєм, у процесі розкладення трупів. Останні можуть зберігатися у воді, мулі, гідробіонтах. Риби, що видужують (реконвалесцентки), та перехворілі часто залишаються мікробносіями і здатні передавати збудника трансваріального (з ікрою). Тому своєчасна діагностика хвороб має важливе значення для їх профілактики.

За мікозів (бранхіомікоз, сапролегніоз) гриби потрапляють безпосередньо у воду з поверхні тіла або під час розкладення зябрової тканини.

Найбільш розповсюдженими шляхами передачі інфекції в рибницьких господарствах є вода, ложе ставів, рослинність, знаряддя лову, наземний та водний транспорт, синантропні гідробіонти (зоопланктон, зообентос, риби, паразитичні ракоподібні) та ін.

**Клінічна картина** за більшості бактеріальних і вірусних хвороб не є строго специфічною, але її слід враховувати у комплексній діагностиці. Уразі аеромонозу (краснухи), псевдомонозу, вібріозу, дерматитів, ієрсиніозу, фурункульозу спостерігається гіперемія шкіри, крововиливи, виразки. Черевна водянка і виражуватість проявляється у риб, хворих на аеромоноз, весняну віремію, псевдомоноз, вірусну геморагічну септицемію форелі. Достатньо характерна ознака бранхіомікозу, яка проявляється ураженням зебер; сапролегніозу – валоподібним розростанням міцелію гриба на різних ділянках ураженої шкіри і зябер; мікробактеріозу – появою блідих ділянок шкіри біля спинного плавця (сіре сідло, сірий ремінець).

Клінічні ознаки можуть коливатися залежно від форми і стадії інфекційного процесу. Тому за клінічного обстеження

враховують характер перебігу (швидкоплинний, гострий, підгострий, хронічний); стадію (інкубаційний або продромальний період, клінічний прояв, загибель, одужання) та ускладнення хвороби; вид інфекції і локалізацію збудника (осередкова, септицемія, септикопемія, бактеріемія, віремія, токсемія та ін.); типовість або атиповість прояву і т.д. Необхідно також мати на увазі можливість наявності змішаних (мікст) інфекцій.

У загальній симптоматиці більшості інфекційних хвороб провідне місце займають такі ознаки: почервоніння (ділянки гіперемії або крововиливу) на поверхні тіла, осередкове або дифузне скуйовдження луски, вирачкуватість (екзофтальм), здуття черевця (асцит), флегмони або абсцеси в скелетній мускулатурі, виразки. Безперечно, що кожне захворювання відмічається властивим йому симптомокомплексом, який слід чітко диференціювати і визначити його діагностичну значимість.

Мікози риб найчастіше проявляються локальним ураженням окремих органів. Наприклад, за бранхіомікозу основні зміни спостерігаються в зябрах (вузлове потовщення зябрових пелюсток, мозаїчність малюнка, осередковий некроз і відторгнення уражених тканин). Сапролегенієві гриби (сапролегніоз), потрапляючи на пошкоджені ділянки шкіри і зябер, спричинюють осередкове запалення і некроз тканин, розростаються на них у вигляді валоподібного нальоту і добре виявляються в ході зовнішнього огляду.

У клінічній діагностиці інфекційних хвороб нерідко користуються результатами гематологічних досліджень: визначення концентрації гемоглобіну, швидкості осідання еритроцитів, кількості еритроцитів і лейкоцитів, вивчення гемограми. Для виключення низки незаразних хвороб і отруєнь користуються біохімічним дослідженням крові: білковий спектр, активність ферментів і т.п.

**Патоморфологічні дослідження** мають дуже важливе, іноді вирішальне значення для ранньої і остаточної діагностики хвороб, а також визначення напряму лабораторних досліджень.

Розтину піддають свіжо загиблих і обов'язково вимушено

забитих риб із зовнішніми ознаками захворювання, оскільки в теплий період року через швидке розкладання риб важко установити прижиттєві зміни і виділити від них специфічний збудник хвороби. Щоб не допустити розповсюдження інфекції, розтин риб проводять в ізольованому приміщенні (лабораторії), а потім їх закопують подалі від водойми.

Посмертні зміни зовнішніх покривів за інфекційних хвороб практично не відрізняються від вищеописаного комплексу клінічних ознак. Тільки вони більш глибокі і яскравіше виражені. Кожному захворюванню властива певна патолого-анатомічна картина, яка змінюється залежно від форми і стадії хвороби.

У септичній формі захворювання перебігають найбільш тяжко і супроводжуються геморагічним діатезом, набряками, асцитом, перитонітом, катаральним ентеритом, спленомегалією, дистрофічними та біотичними змінами паренхіматозних органів. За переходу хвороби в підгостру і хронічну стадії патолого-анатомічні зміни поступово ослаблюються і часто набувають локалізованого характеру. Атипові, абортівні і латентні форми надто варіабельні, їх важко диференціювати. У таких випадках, а також за змішаного перебігу хвороб, проводять гістологічні дослідження.

За мікозів риб, за винятком глибоких, патолого-анатомічні зміни внутрішніх органів виражені слабо.

**Лабораторні методи діагностики** (бактеріологічні, вірусологічні та мікологічні) найбільш надійні і дозволяють встановити етіологічний діагноз, однак без урахування результатів інших досліджень вони часто недостатні для остаточного діагнозу, особливо в разі змішаних і ускладнених захворювань та ін. Щоб виключити помилки, дуже важливо правильно відібрати проби патологічного матеріалу і грамотно провести лабораторні дослідження.

У лабораторію хворих риб краще доставляти живими. Якщо доставити живу рибу неможливо, то з великих екземплярів беруть шматочки уражених органів і тканин, кладуть їх у стерильний скляний посуд, щільно закривають і корки заливають парафіном. Кров, ексудат та інший рідкий

патологічний матеріал доставляють у запаяних пастерівських піпетках. Відібрані матеріали перевозять у термосі з льодом. У теплий період року і за великих відстаней до лабораторії, патматеріал для бактеріологічних і вірусологічних досліджень фіксують розчином гліцерину з масовою часткою 30–40%, приготовленого на прокип'яченій воді або фізіологічному розчині. Проби для мікологічних досліджень консервують у розчині антибіотиків (пеніциліну і стрептоміцину по 100 ОД/мл розчину).

Як виняток роблять посіви в лабораторії рибицького господарства. Кров для дослідження беруть шприцом або пастерівською піпеткою із хвостових судин (артерії і вени) або із серця з дотриманням правил асептики і антисептики. У місці уколу луску знімають скальпелем, витирають слиз, шкіру дезинфікують розчином етилового спирту з масовою часткою 70% і припікають гарячим шпателем. Взятую кров використовують для посіву, приготування мазків, гематологічних і біохімічних досліджень. Незбирану кров стабілізують гепарином (1000 ОД/мл) або лимоннокислим натрієм. Сироватку крові одержують загальноприйнятим методом, поміщають у стерильні запаяні ампули, а влітку консервують розчином фенолу з масовою часткою 5 % (1–2 краплі на 1 см<sup>3</sup> сироватки) або тіомерсолом із розрахунку 10 мг препарату на 100 см<sup>3</sup> сироватки.

Для встановлення збудника захворювання вірусної чи бактеріальної етіології слід виділити його з організму хворої риби, ідентифікувати за морфологічними, культурально-біохімічними та антигенними ознаками, відтворити хворобу на здорових рибах, повторно виділити (реізолювати) від експериментально заражених тварин. Всі ці дослідження проводять за загальноприйнятою схемою з урахуванням особливостей організму риб і збудника хвороби.

#### Запитання для самоконтролю

1. Які є лабораторні методи дослідження риби?
2. Що таке патоморфологічні дослідження?
3. Назвіть лабораторні методи досліджень?

4. Як водневий показник води (рН) впливає на перебіг хвороб риб?
5. Яку рибу піддають розтину?.

### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3. Класифікація інвазійних хвороб риб

**Мета:** ознайомитися із класифікацією інвазійних хвороб риб.

**Методика діагностики інвазійних хвороб риб.** Збудниками інвазійних хвороб риб є паразитичні організми – представники найрізноманітніших за своїм систематичним положенням груп безхребетних тварин: найпростіші, гельмінти, членистоногі, молюски і єдиний представник типу кишковопорожнинних – поліп *Polypodium hydriforme*.

**Протозойні хвороби риб** викликають найпростіші одноклітинні організми підцарства *Protozoa*, які належать до наступних груп: **тип саркомастигофори** – *Sarcomastigofora*; **клас джгутиконосці** – *Mastigofora*; **клас саркодові** – *Sarcodina*; **тип кнідоспоридії** – *Apicomplexa*; **клас споровики** – *Sporozoa*; **тип конідоспоридії** – *Cnidosporida*; **клас слизові споровики** – *Myxosporidia*; **тип мікроспоридії** – *Mycrosporidia*; **тип інфузорії** – *Ciliophora*; **клас війчасті інфузорії** – *Ciliata*; **клас сисні інфузорії** – *Suctorina*.

**Гельмінти риб** належать до трьох типів: плоскі, первиннопорожнинні і кільчасті черви.

**Тип плоских червів** – *Plathelminthes*, представлений трьома класами: **клас стьожкові черви** – *Cestoda*; **клас моногенетичні сисуни** – *Mohogheha*; **клас дигенетичні сисуни** – *Trematodes*;

**Тип первиннопорожнинні** – *Nematelminthes* представлений двома класами: **клас власне круглі черви** – *Nematoda*;

**Тип скреблянки** – *Acahtnocepna*.

**Тип кільчасті черви** – *Ahhelida* у риб представлений класом п'явок – *Hirudihea*.

Збудниками круставцеозів риб є паразитичні рачки класу *Crustacea*, типу членистоногі – *Arthropoda*.

Із молюсків, тип *Molluska*, у риб тимчасово паразитують личинкові стадії двостулкових молюсків (*Gloscnidia*). Із типу

кишковопорожнинних (*Coelelterata*) у риб паразитує єдиний вид – *Polypodium hydroforme*.

Місцем локалізації різних паразитів можуть бути всі частини тіла риби, порожнини, тканини й органи, а також кров і слизові виділення, однак більше всього паразитів можна виявити на зябрах, шкірі та кишечнику. Кількість паразитів, які знаходяться в тому чи іншому органі риби, може бути різною – від одиничних екземплярів до сотень і тисяч. Більшість паразитів, нешкідливих в малих кількостях, стають вельми небезпечними за масової інвазії, особливо найпростіші, гельмінти і рачки.

Правильно виконані паразитологічні дослідження дозволяють виявити в організмі риб збудників інвазійних хвороб, що дає можливість своєчасно діагностувати те чи інше захворювання і вживати заходи з їх ліквідації.

В іхтіопатологічній практиці користуються як методом повного паразитологічного розтину, розробленим К.І.Скрябіним і модифікованим стосовно риб В.А.Догелем та його школою, так і нерідко – неповним паразитологічним дослідженням, виходячи з певних завдань, наприклад, вивчення конкретного паразитарного захворювання або експертиза риби з метою виявлення личинок паразитів, небезпечних для людини та тварин. В кожному випадку необхідно обумовити і вказати характер досліджень.

Метод повного паразитологічного розтину є вельми трудомістким, тому що упродовж робочого дня дослідник може за цим методом оглянути 3 – 5 екземплярів риб середнього розміру (личинок і мальків значно більше).

Щоб зробити достовірний висновок про видовий склад виявлених паразитів, потрібно розтяти не менше 10 – 25 екземплярів молоді риб і 5 – 10 екземплярів старших вікових груп із кожного ставка.

#### Запитання для самоконтролю

1. До скількох типів належать гельмінти риб?
2. Якими представниками представлені крустацеози?
3. Хто викликає протозойні хвороби риб?
4. Хто розробив повний метод паразитологічного розтину риб?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4.

### Профілактичне карантинування об'єктів аквакультури

Мета: ознайомитися із особливостями профілактичного карантинування об'єктів аквакультури (в тому числі декоративної)

*Профілактичне карантинування у господарствах* є обов'язковим для завезеної риби і гідробіонтів. Карантинізації підлягають риби всіх видів і віку. Плідників і ремонтний молодняк садять в спеціальні карантинні ставки, систематично проводять обстеження риби, вибраковують і ізолюють підозрілих та знищують хворих особин. Цьоголіток і одноліток, завезених в господарство, поміщають в окремі ставок, не допускаючи змішування завезеної і місцевої риби. [4, с. 18-23]

Контроль за завезеною рибою продовжується протягом всього терміну карантинізації, який встановлюється ветеринарним лікарем (іхтіопатологом) залежно від температури води і пори року. При температурі води не нижче 12°C тривалість карантинізації складає 30 діб. При завезенні риби в холодніший період її витримують до підвищення температури води до 12°C і після цього витримують ще 30 діб.

Карантинних ставів повинно бути не менше чотирьох: два літніх і два зимових. Після закінчення терміну карантинізації, якщо захворювань не було зареєстровано, рибу випускають в стави господарства. При виявленні під час карантинізації заразних захворювань всю рибу виловлюють і за висновком ветеринарного лікаря використовують в їжу, на корм худобі або знищують. Воду з таких ставів спускають лише після дезінфекції її хлорним вапном.

При завезенні риб із зарубіжних країн весь матеріал залишають в господарстві для постійного утримання і отримання від нього потомства. Лише потомство (ікру і личинок 2-денного віку) дозволяється вивозити в інші господарства.

При виявленні заразних захворювань серед риб окремі ставки або все господарство оголошують неблагополучним по

захворюванню і накладають карантин. За умовами карантину завезення і вивіз риби в інші рибоводні господарства забороняється. Залежно від захворювання стави можуть виводитися на літування або використовуватися. За неблагополучними ставами закріплюють рибоводний інвентар, який ретельно дезінфікують. Карантин знімають лише після відповідних досліджень і постановки біопроб. З цією метою в окремий ставок або басейн до карантинованої риби підсаджують здорову рибу. Якщо при цьому здорова риба не заразиться, то карантин знімають. [4, с. 18-23]

Вимоги щодо везення на митну територію України об'єктів аквакультури (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0346-19>).

1. Об'єкти аквакультури протягом 72 годин перед завантаженням мають піддаватись обстеженню державним ветеринарним інспектором країни-експортера / країни походження, а результати зазначеного обстеження мають показати відсутність клінічних ознак захворювань.
2. Щодо об'єктів аквакультури компетентним органом країни-експортера країни походження не має бути встановлено ветеринарно-санітарних обмежень, пов'язаних із нез'ясованими випадками підвищення рівня смертності серед об'єктів аквакультури.
3. Об'єкти аквакультури повинні походити з господарств, які знаходяться під наглядом компетентного органу країни-експортера / країни походження.
4. Перед відправленням вантажі з молюсками повинні піддаватись візуальному огляду державним ветеринарним інспектором країни-експортера / країни походження, а результати зазначеного обстеження мають показати відсутність у вантажі видів молюсків, які не зазначені в міжнародному ветеринарному сертифікаті. [4, с. 18-23]
5. Об'єкти аквакультури, які відповідно до вимог Кодексу здоров'я водних тварин МЕБ є сприйнятливими до епізоотичного некрозу гематопоетичної тканини (ЕHN), вірусів *Bonamia exitiosa*, *Perkinsus marinus*, *Mikrocytos mackini*, синдрому Таура, жовтоголового захворювання, вірусної геморагічної септицемії форелі (VHS), інфекційного некрозу



гематопоеитичної тканини лососевих (IHN), вірусної анемії лососевих (ISAV), вірусу герпесу Кої (KHVD), інфекції *Marteilia refringens*, інфекції *Bonamia ostreae*, захворювання білих плям (WSD), повинні відповідати таким вимогам: [4, с. 18-23]

- об'єкти аквакультури повинні походити з території країни або зони, які відповідно до вимог Кодексу здоров'я водних тварин МЄБ є вільними від епізоотичного некрозу гематопоеитичної тканини (EHN), вірусів *Bonamia exitiosa*, *Perkinsus marinus*, *Mikrocytos mackini*, синдрому Таура, жовтоголового захворювання, вірусної геморагічної септицемії форелі (VHS), інфекційного некрозу гематопоеитичної тканини лососевих (IHN), вірусної анемії лососевих (ISAV), вірусу герпесу Кої (KHVD), інфекції *Marteilia refringens*, інфекції *Bonamia ostreae*, захворювання білих плям (WSD);

- імпорт об'єктів аквакультури на територію зазначеної країни або зони здійснюється виключно з територій, які відповідно до вимог Кодексу здоров'я водних тварин МЄБ є вільними від хвороб, визначених підпунктом 1 цього пункту;

- об'єкти аквакультури не повинні бути вакциновані проти хвороб, визначених підпунктом 1 цього пункту.

б. Якщо щодо диких об'єктів аквакультури не виконуються вимоги, встановлені пунктом 5 цієї глави, дикі об'єкти аквакультури повинні піддаватись карантинуванню відповідно до таких вимог:

- риба повинна утримуватись на карантині протягом щонайменше останніх 60 днів перед відправленням, ракоподібні – упродовж щонайменше останніх 40 днів перед відправленням, молюски – протягом щонайменше останніх 90 днів перед відправленням;

- під час карантинування щодо об'єктів аквакультури мають проводитись діагностичні дослідження із негативними результатами щодо захворювань, зазначених в пункті 5 цієї глави;

- компетентний орган країни-експортера / країни походження має здійснювати інспектування умов карантинування

щонайменше на початку та в кінці періоду карантинування кожного вантажу з дикими об'єктами аквакультури.

7. Хвороби об'єктів аквакультури та їх вектори зазначено в додатку до цих Вимог (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0346-19>).

8. Об'єкти аквакультури, які відповідно до додатку цих Вимог є векторами гематопоетичної тканини (ЕНН), вірусів *Bonamia exitiosa*, *Perkinsus marinus*, *Mikrocytos mackini*, синдрому Таура, жовтоголового захворювання, вірусної геморагічної септицемії форелі (VHS), інфекційного некрозу гематопоетичної тканини лососевих (ІНН), вірусної анемії лососевих (ISAV), вірусу герпесу Кoi (KHVD), інфекції *Marteilia refringens*, інфекції *Bonamia ostreae*, захворювання білих плям (WSD), повинні відповідати таким вимогам: [4, с. 18-23]

- об'єкти аквакультури повинні походити з території країни або зони, які відповідно до вимог Кодексу водних тварин МЕБ є вільними від гематопоетичної тканини (ЕНН), вірусів *Bonamia exitiosa*, *Perkinsus marinus*, *Mikrocytos mackini*, синдрому Таура, жовтоголового захворювання, вірусної геморагічної септицемії форелі (VHS), інфекційного некрозу гематопоетичної тканини лососевих (ІНН), вірусної анемії лососевих (ISAV), вірусу герпесу Кoi (KHVD), інфекції *Marteilia refringens*, інфекції *Bonamia ostreae*, захворювання білих плям (WSD);

- імпорт об'єктів аквакультури на територію зазначеної країни або зони здійснюється виключно з територій, які відповідно до вимог Кодексу здоров'я водних тварин МЕБ є вільними від хвороб, визначених підпунктом 1 цього пункту;

- об'єкти аквакультури не повинні бути вакциновані проти хвороб, зазначених в додатку до цих Вимог.

9. Якщо щодо об'єктів аквакультури не виконуються вимоги, встановлені пунктом 8 цієї глави, об'єкти аквакультури повинні піддаватись карантинуванню відповідно до таких вимог:

- строк карантинування має складати щонайменше 30 днів;
- вода, що використовується для утримання об'єктів аквакультури, має змінюватись щонайменше один раз в день;
- компетентний орган країни-експортера / країни походження

має здійснювати інспектування умов карантинування щонайменше на початку та в кінці періоду карантинування кожного вантажу з об'єктами аквакультури.

10. Об'єкти аквакультури, які є сприйнятливими до весняної веремії коропів (SVC), бактеріальної хвороби нирок (BKD), інфекційного вірусу некрозу підшлункової залози (IPN) та інфекції *Gyrodactylus salaris* (SG), повинні відповідати таким вимогам:

- об'єкти аквакультури не повинні бути вакциновані проти весняної веремії коропів (SVC), бактеріальної хвороби нирок (BKD), інфекційного вірусу некрозу підшлункової залози (IPN), інфекції *Gyrodactylus salaris* (SG) та походять з території країни або зони:

- де весняна веремія коропів (SVC), бактеріальна хвороба нирок (BKD), інфекційний вірус некрозу підшлункової залози (IPN) та інфекція *Gyrodactylus salaris* (SG) входять до переліку хвороб, які підлягають обов'язковому повідомленню;

- де імпорт об'єктів аквакультури на територію зазначеної країни або зони здійснюється відповідно до вимог цього пункту;

- які відповідно до вимог Кодексу здоров'я водних тварин МЄБ є вільними від весняної веремії коропів (SVC) та інфекції *Gyrodactylus salaris* (SG); та/або

- у разі диких об'єктів аквакультури, сприйнятливих до весняної веремії коропів (SVC), інфекційного вірусу некрозу підшлункової залози (IPN) та бактеріальної хвороби нирок (BKD),- піддавались карантинуванню відповідно до вимог пункту 6 цієї глави; та/або

- у разі об'єктів аквакультури, сприйнятливих до інфекції *Gyrodactylus salaris* (SG), протягом щонайменше останніх 14 днів перед відправленням безперервно утримувались у воді із солоністю щонайменше 25 частин на 1000 та впродовж зазначеного періоду не було введено інших гідробіонтів, сприйнятливих до інфекції *Gyrodactylus salaris* (SG); та/або

- у разі ікри риби-чотириочки, сприйнятливої до *Gyrodactylus salaris* (SG), оброблені методами, достатніми для знищення

інфекції *Gyrodactylus salaris* (SG).

11. Об'єкти аквакультури повинні перевозитись в умовах (включаючи якість води), які не чинять шкідливого впливу на стан їх здоров'я.

12. Транспортні контейнери та/або судна перед завантаженням мають бути очищеними, продезінфікованими чи використовуватись вперше.

Вантажі з об'єктами аквакультури мають бути чітко ідентифіковані шляхом нанесення на зовнішню частину контейнера або, у випадку судна, шляхом зазначення у супровідних комерційних документах такої інформації: назва, ISO код країни/зони походження; назва, ISO код країни/зони призначення; місце походження (найменування, адреса та номер затвердження потужності (об'єкта)); місце завантаження (адреса та номер затвердження потужності (об'єкта)); дата та час відправлення вантажу; інформація щодо транспортного засобу (вид/ідентифікація/документальні посилання (назва, номер та дата видачі транспортних документів)); прикордонний інспекційний пост в Україні; інформація щодо виду об'єктів аквакультури («дикий вилов»/«риба»/«молюски»/ «ракоподібні») та їх призначеного використання. [4, с. 18-23]

Вимоги щодо ввезення на митну територію України декоративних гідробіонтів, призначених для утримання в закритих умовах (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0346-19#Text>).

1. Декоративні гідробіонти протягом 72 годин перед завантаженням повинні піддаватись обстеженню державним ветеринарним інспектором країни - експортера / країни походження, а результати зазначеного обстеження мають показати відсутність клінічних ознак захворювань.

2. Щодо декоративних гідробіонтів компетентним органом країни- експортера / країни походження не встановлено ветеринарно-санітарних обмежень, пов'язаних із нез'ясованими випадками підвищення рівня смертності серед гідробіонтів.

3. Декоративні гідробіонти повинні походити з території країни або зони, яка відповідає зазначеним нижче вимогам:

- країна або зона відповідно до вимог Кодексу здоров'я водних тварин МЕБ є вільною від епізоотичного некрозу гематопоетичної тканини (ЕНН), вірусів *Bonamia exitiosa*, *Perkinsus marinus*, *Mikrocytos mackini*, синдрому Таура, жовтоголового захворювання, вірусної геморагічної септицемії форелі (VHS), інфекційного некрозу гематопоетичної тканини лососевих (ІНН), вірусної анемії лососевих (ISAV), вірусу герпесу Кoi (KHVD), інфекції *Marteilia refringens*, інфекції *Bonamia ostreae*, захворювання білих плям (WSD), весняної веремії коропів (SVC), бактеріальної хвороби нирок (BKD), інфекційного вірусу некрозу підшлункової залози (IPN), інфекції *Gyrodactylus salaris* (SG);

- імпорт декоративних гідробіонтів на територію зазначеної країни або зони здійснюється виключно з територій, які відповідно до вимог Кодексу здоров'я водних тварин МЕБ є вільними від хвороб, визначених підпунктом 1 цього пункту.

4. Декоративні гідробіонти не повинні бути вакциновані проти хвороб, визначених підпунктом 1 пункту 3 цієї глави.

5. Вимоги пунктів 3-4 цієї глави застосовуються виключно до сприйнятливих видів гідробіонтів відповідно до вимог Кодексу здоров'я водних тварин МЕБ.

- Якщо щодо диких декоративних гідробіонтів не виконуються вимоги, встановлені пунктами 3-4 цієї глави, то ці гідробіонти повинні піддаватись карантинуванню відповідно до зазначених нижче вимог (виключно для сприйнятливих видів декоративних гідробіонтів відповідно до вимог Кодексу здоров'я водних тварин МЕБ):

- риба повинна утримуватись на карантині протягом щонайменше останніх 60 днів перед відправленням, ракоподібні – упродовж щонайменше останніх 40 днів перед відправленням, молоски – протягом щонайменше останніх 90 днів перед відправленням;

- під час карантинування щодо декоративних гідробіонтів повинні проводитись діагностичні дослідження із негативними результатами щодо захворювань, зазначених в пункті 3 цієї глави;

- компетентний орган країни-експортера / країни походження має здійснювати інспектування умов карантинування щонайменше на початку та в кінці періоду карантинування кожного вантажу з декоративними гідробіонтами.

6. Декоративні гідробіонти повинні перевозитись в умовах (включаючи якість води), які не чинять шкідливого впливу на стан їх здоров'я.

7. Транспортні контейнери мають бути очищені та продезинфіковані або використовуватись вперше.

8. Вантажі з декоративними гідробіонтами мають бути чітко ідентифіковані шляхом нанесення на зовнішню частину контейнера етикетки, на якій наведена така інформація: назва, ISO код країни/зони походження; назва, ISO код країни/зони призначення; місце походження (найменування, адреса та номер затвердження потужності (об'єкта)); місце завантаження (адреса та номер затвердження потужності (об'єкта)); дата та час відправлення вантажу; інформація щодо транспортного засобу (вид/ідентифікація/документальні посилення (назва, номер та дата видачі транспортних документів)); прикордонний інспекційний пост в Україні; напис

«Декоративна риба»/«молюски»/«ракоподібні» призначені для закритих декоративних потужностей (об'єктів) на території України» або «Декоративна риба»/«молюски»/«ракоподібні» призначені для карантину на території України». [4, с. 18-23]

#### Запитання для самоконтролю

1. Які чинники впливають на термін карантину?
2. Яка оптимальна температура для проведення карантинних заходів?
3. Особливості карантинних ставів?
4. Що таке МЕБ? Структура та діяльність МЕБ.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5.

### Профілактичне вибракування, ізоляція хворої та утилізація снулої риби

**Мета:** ознайомитися із особливостями профілактичного вибракування, ізоляції хворої та утилізації снулої риби

У загальному комплексі профілактичних заходів своєчасне вибракування, ізоляція та знищення хворих риб має важливе значення. Вказані заходи запобігають розповсюдженню і накопиченню у водоймах умовно патогенних бактерій і паразитів. В умовах рибних господарств декілька разів на рік проводять профілактичний огляд плідників, у тому числі і ремонтної молоді, який здійснюють під час інвентаризації маточного стада весною під час розвантаження зимувальних ставів та восени перед посадкою риби на зимівлю. Крім того, у плідників такий огляд проводять перед нерестом і після його завершення, а також влітку під час контрольного лову в маточних ставах. [4, с. 23-24]

При цьому риба, у якої виявлені клінічні ознаки таких захворювань, як аеромоноз, віспа коропа, запалення плавального міхура, бронхіомікоз, фурункульоз, інфекційна анемія лососевих та інші небезпечні інфекційні хвороби, обов'язково вибраковується (підлягає технічній утилізації чи використовується після термічної обробки для згодовування тваринам).

Обов'язковій ізоляції підлягають і ті екземпляри риб, у яких виявляють відхилення від норми у поведінці, зміну кольору та морфології зябер, шкірного покриву, значне виснаження. У разі ізоляції за рибою ведеться нагляд, з'ясовують природу змін, приймають заходи щодо поліпшення їх стану.

Снулу рибу утилізують у віддалених місцях, обробляють хлорним вапномта закопують.

За своєчасного проведення вибракування, ізоляції та знищення хворих риб можна оздоровити рибницьке

господарство від окремих хвороб, що мають характерні клінічні ознаки.

Запитання для самоконтролю

1. Основна мета профілактичного вибракування?
2. Коли здійснюється профілактичний огляд плідників?
3. Під час виявлення яких захворювань риба обов'язково вибраковується?
4. Які риби підлягають обов'язковій ізоляції?
5. Як утилізують снулу рибу?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6.

### Діагностика інфекційних хвороб

**Мета заняття** – вивчити особливості клінічної та лабораторної діагностики інфекційних хвороб риб, освоїти методи відбору пат матеріалу і проведення лабораторних досліджень.

**Прилади та устаткування:** предметні скельця, препарувальні голки, реактиви, ножиці, пінцети

**Досліджуваний матеріал:** жива риба (короп або інші риби).

**Порядок виконання.**

#### Класифікація інфекційних хвороб риб:

**вірусні:** весняна вірусна хвороба (ВВХ) коропових, вірусна геморагічна септицемія форелі (ВГС), інфекційний некроз гемо- етичної тканини (ІН), інфекційний некроз підшлункової залози (ІР), віспа коропів, запалення плавального міхура (ЗПМ);

**бактеріальні:** аеромоноз (краснуха) коропів, псевдомоноз, псеромоноз (фурункульоз) лососевих; ієрсиніоз, флексибактеріоз, вібріоз, дерматит;

**мікозні:** бронхіомікоз, сапролегніоз, глибокий мікоз плавального міхура.

Під час виявлення особливостей діагностики інфекційних хвороб слід враховувати дві умови: необхідність термінової постановки діагнозу і обов'язкове застосування комплексного методу діагностики, оскільки в разі появи інфекційної хвороби



риб у першу чергу мова повинна йти не стільки про лікування хворих риб, скільки про розробку заходів щодо нерозповсюдження хвороби у сусідні водойми, особливо природні.

**Комплексний метод** діагностики забезпечує постановку більш точного діагнозу, що дуже важливо для розробки цілеспрямованої системи заходів з ліквідації захворювання, оздоровлення господарства або водойми.

Комплексний метод включає різнобічні дослідження: епізоотологічні, клінічні, патоморфологічні і лабораторні, які наведені на схемі (рис. 1).

**Епізоотологічне обстеження водойми** має бути спрямоване на своєчасне встановлення діагнозу і виявлення в кожному випадку основних ланок епізоотичного ланцюга джерела збудника хвороби, механізму передачі збудника та шляхів занесення його в господарство.

Для ранньої діагностики важливе значення мають наступні епізоотологічні особливості інфекційних хвороб: масове охоплення поголів'я в деяких або сполучених між собою ставах; ураження одного й більше родинних видів тієї чи іншої вікової групи риб; захворювання після підсадки до місцевих риб привізного посадкового матеріалу з неблагополучних господарств і навпаки; сезонність, провокуюча дія абіотичних факторів (температури, рН, вмісту кисню, органічного забруднення і т. д.). Під час епізоотологічного обстеження відбирають патматеріал для лабораторних досліджень, а також проводять клінічні спостереження і патолого-анатомічний розтин риб.

Вирішуючи питання про джерела і шляхи передачі інфекції у водоймах, слід пам'ятати, що основним джерелом збудника є клінічно хворі риби та їх трупи, де патогенний мікроорганізм здатний зберігатися, розмножуватися, накопичуватися і виділятися у зовнішнє середовище. За більшості бактеріально-вірусних інфекцій риб збудники виділяються у зовнішнє середовище з екскрементами (калом, сечею), з поверхневими некротизованими тканинами, кров'ю, гноєм, у процесі розкладення трупів. Останні можуть зберігатися у воді, мулі, гідробіонтах. Риби, що видужують (реконвалесценти), та перехворілі часто залишаються

мікробносіями і здатні передавати збудника трансваріально (з ікрою). Тому своєчасна діагностика хвороб має важливе значення для їх профілактики.

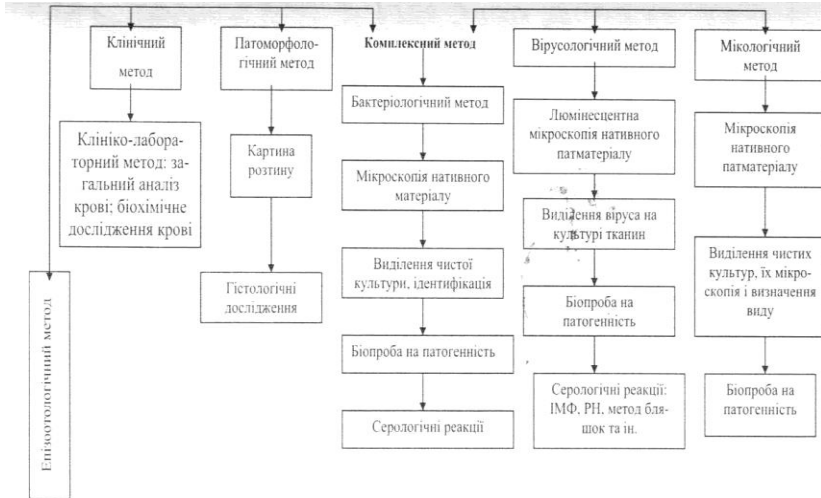


Рис. 1 Комплексний метод різнобічних досліджень.

За мікозів (бранхіомікоз, сапролегніоз) гриби потрапляють безпосередньо у воду з поверхні тіла або під час розкладення зябрової тканини.

Найбільш розповсюдженими шляхами передачі інфекції в рибницьких господарствах є вода, ложе ставів, рослинність, знаряддя лову, наземний та водний транспорт, синатропні гідробіоти (зоопланктон, зообентос, риби, паразитичні ракоподібні) та ін.

**Клінічна картина** за більшості бактеріальних і вірусних хвороб не є строго специфічною, але її слід враховувати у комплексній діагностиці. У разі аеромонозу (краснухи), псевдомонозу, вібріозу, дерматитів, ієрсиніозу, фурункульозу спостерігається гіперемія шкіри, крововиливи, виразки. Черевна водянка і вирячкуватість проявляється у риб, хворих на аеромоноз, весняну віремію, гісевдомоноз, вірусну геморагічну септицемію форелі. Достатньо характерна ознака бранхіомікозу,

яка проявляється ураженням зябер; сапролегніозу - ватоподібним розростанням міцелію гриба на різних ділянках ураженої шкіри і зябер; мікробактеріозу - появою блідих ділянок шкіри біля спинного плавця (сіре сідло, сірий ремінець).

Клінічні ознаки можуть коливатися залежно від форми і стадії інфекційного процесу. Тому за клінічного обстеження враховують характер перебігу (швидкоплинний, гострий, підгострий, хронічний); стадію (інкубаційний або продромальний період, клінічний прояв, загибель, одужання) та ускладнення хвороби; вид інфекції і локалізацію збудника (осередкова, септицемія, септикопемія, бактеріемія, віремія, токсемія та ін.); типовість або атиповість прояву і т. д. Необхідно також мати на увазі можливість наявності змішаних (мікст) інфекцій.

У загальній симптоматиці більшості інфекційних хвороб провідне місце займають такі ознаки: почервоніння (ділянки гіперемії або крововиливу) на поверхні тіла, осередкове або дифузне скуйовдження луски, вирачкуватість (екзофтальм), здуття черевця (асцит), флегмони або абсцеси в скелетній мускулатурі, виразки. Безперечно, що кожне захворювання відмічається властивим йому симптомокомплексом, який слід чітко диференціювати і визначити його діагностичну значимість.

Мікози риб найчастіше проявляються локальним ураженням окремих органів. Наприклад, за бронхіомікозу основні зміни спостерігаються в зябрах (вузлове потовщення зябрових пелюсток, мозаїчність малюнка, осередковий некроз і відторгнення уражених тканин). Сапролегнієві гриби (сапролегніоз), потрапляючи на пошкоджені ділянки шкіри і зябер, спричинюють осередкове запалення і некроз тканин, розростаються на них у вигляді ватоподібного нальоту і добре виявляються в ході зовнішнього огляду.

У клінічній діагностиці інфекційних хвороб нерідко користуються результатами гематологічних досліджень: визначення концентрації гемоглобіну, швидкості осідання еритроцитів, кількості еритроцитів і лейкоцитів, вивчення гемограми. Для виключення низки, незаразних хвороб і отруень

користуються біохімічним дослідженням крові: білковий спектр, активність ферментів і т. п.

**Патоморфологічні дослідження** мають дуже важливе, іноді вирішальне значення для ранньої і остаточної діагностики хвороб, **а також** визначення напряму лабораторних досліджень.

Розтину піддають свіжозагиблих і обов'язково вимушено забитих риб із зовнішніми ознаками захворювання, оскільки в теплий період року через швидке розкладення риб важко установити прижиттєві зміни і виділити від них специфічний збудник хвороби. Щоб не допустити розповсюдження інфекції, розтин риб проводять в ізольованому приміщенні (лабораторії), а потім їх закопують подалі від водойми.

Посмертні зміни зовнішніх покривів за інфекційних хвороб практично не відрізняються від вищеописаного комплексу клінічних ознак. Тільки вони більш глибокі і яскравіше виражені. Кожному захворюванню властива певна пат. анатомічна картина, яка змінюється залежно від форми і стадії хвороби.

У септичній формі захворювання перебігають найбільш тяжко і супроводжуються геморагічним діатезом, набряками, асцитом, перитонітом, катаральним ентеритом, спленомегалією, дистрофічними та біотичними змінами паренхіматозних органів. За переходу хвороби в підгостру і хронічну стадії гіатолого-анатомічні зміни поступово ослаблюються і часто набувають локалізованого характеру. Атипові, абортивні і латентні форми надто варіабельні, їх важко диференціювати. У таких випадках, а також за змішаного перебігу хвороб, проводять гістологічні дослідження.

За мікозів риб, за винятком глибоких, гіатолого-анатомічні зміни внутрішніх органів виражені слабо.

**Лабораторні методи діагностики** (бактеріологічні, вірусологічні та мікологічні) найбільш надійні і дозволяють встановити етіологічний діагноз, однак без урахування результатів інших досліджень вони часто недостатні для остаточного діагнозу, особливо в разі змішаних і ускладнених захворювань та ін. Щоб виключити помилки, дуже важливо правильно відібрати проби патологічного матеріалу і грамотно

провести лабораторні дослідження.

У лабораторію хворих риб краще доставляти живими. Якщо доставити живу рибу неможливо, то з великих екземплярів беруть шматочки уражених органів і тканин, кладуть їх у стерильний скляний посуд, щільно закривають і корки заливають парафіном. Кров, ексудат та інший рідкий патологічний матеріал доставляють у запаяних пастерівських піпетках. Відібрані матеріали перевозять у термосі з льодом. У теплий період року і за великих відстаней до лабораторії, патматеріал для бактеріологічних і вірусологічних досліджень фіксують 30-40%-ним розчином гліцерину на прокип'яченій воді або фізіологічному розчині. Проби для мікологічних досліджень консервують у розчині антибіотиків (пеніциліну і стрептоміцину по 100 ОД/мл. розчину).

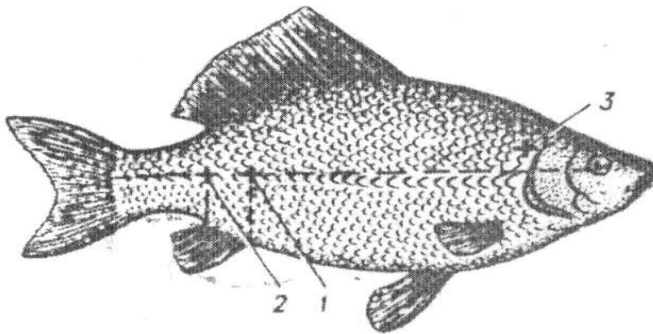


Рис. 2. Місце проколювання для взяття крові та кровотворної тканини у риби (за Кудрявцевим та ін., 1996): 1 - у цьоголітків та річняків; 2 - у риби старшого віку; 3 - місце проколу для взяття кровотворної тканини у костистих риб.

Як виняток роблять посіви в лабораторії рибницького господарства. Кров для досліджень беруть шприцом або пастерівською піпеткою із хвостових судин (артерії і вени) (рис.2) або із серця (рис. 3) з дотриманням правил асептики і антисептики. У місці уколу луску знімають скальпелем, витирають слиз, шкіру дезінфікують 70° спиртом і припікають гарячим шпателем. Взятую кров використовують для посіву, приготування мазків,

гематологічних і біохімічних досліджень. Незбирану кров, стабілізують гепарином (1000 ОД/мл) або лимоннокислим натрієм. Сироватку крові одержують загальноприйнятим методом, поміщають у стерильні запаяні ампули, а влітку консервують 5%-ним розчином фенолу (1-2 краплі на 1 мл сироватки) або тіомерсолом із розрахунку 10 мг препарату на 100 мл сироватки.

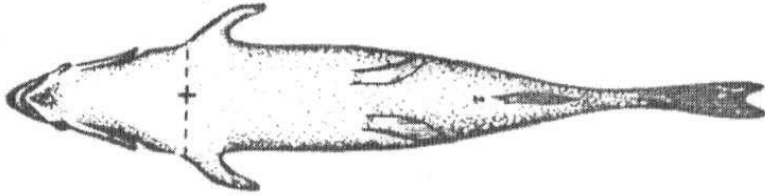


Рис. 3. Місце введення голки для взяття крові із серця риби (за Кудрявцевим та ін., 1996).

Для встановлення збудника захворювання вірусної чи бактеріальної етіології слід виділити його з організму хворої риби, ідентифікувати за морфологічними, культурально-біохімічними та антигенними ознаками, відтворити хворобу на здорових рибах, повторно виділити (реізолювати) від експериментально заражених тварин.

При цьому риба, у якої виявлені клінічні ознаки таких захворювань, як аеромоноз, віспа коропа, запалення плавального міхура, бронхіомікоз, фурункульоз, інфекційна анемія лососевих та інші небезпечні інфекційні хвороби, обов'язково вибраковується (підлягає технічній утилізації чи використовується після термічної обробки для згодовування тваринам).

Обов'язковій ізоляції підлягають і ті екземпляри риб, у яких виявляють відхилення від норми у поведінці, зміну кольору та морфології зябер, шкірного покриву, значне виснаження. У разі ізоляції за рибою ведеться нагляд, з'ясовують природу змін, приймають заходи щодо поліпшення їх стану.

Снулу рибу утилізують у віддалених місцях, обробляють хлорним вапномта закопують.

За своєчасного проведення вибраковування, ізоляції та

знищення хворих риб можна оздоровити рибницьке господарство від окремих хвороб, що мають характерні клінічні ознаки.

Запитання для самоконтролю

1. Які джерела та шляхи передачі інфекції.
2. Показати місце введення голки для взяття крові із серця риби?
3. Як вірно взяти кров в риби?
4. Які посмертні зміни зовнішніх покривів за інфекційних хвороб?
5. Що таке патоморфологічні дослідження

### Практична робота № 7.

**Лікувально – профілактичні заходи. Профілактична обробка риб за перевезень. Профілактична обробка риб у ставах влітку та взимку.**

**Мета заняття** – навчитися ставити діагноз на основі комплексних досліджень, освоїти техніку мікроскопічного дослідження зскрібків із поверхні тіла і зябер, методики визначення й підрахунку найпростіших та ракоподібних і аналізу кількісних показників.

#### **Профілактична обробка риб за перевезень.**

За перевезень рибопосадкового матеріалу та риб інших вікових груп доцільним є проведення профілактичної обробки в лікувальних розчинах безпосередньо у транспортній тарі (брзентові чани, баки та цистерни автомашин і залізничних вагонів), що виключає необхідність обробки в стаціонарних ваннах на місці відправлення або отримання. З цією метою застосовують розчини антибіотиків (левоміцетин, синтоміцин), антисептиків (метиленовий синій) та інших препаратів.

#### **Левоміцетинові ванни.**

Для отримання потрібної концентрації розчину (300 мг/л) в залежності від об'єму води зважують відповідну кількість левоміцетину і розчиняють його в гарячій воді (80-90°C) за постійного перемішування. Одержаний маточний розчин поступово, перемішуючи, виливають у відповідну тару, напівзаповнену ставковою водою. Після повного розчинення

левоміцетину кількість води доводять до відповідного об'єму і отримують потрібну концентрацію препарату (300 мг/л). Тривале перебування риб у левоміцетинових ваннах не призводить до шкідливих наслідків, а захисний ефект при цьому тільки збільшується, тому за тривалих перевезень (від 10 год. до двох-трьох діб) концентрація препарату може бути знижена до 150 мг/л, замість 300 мг/л, рекомендованих за 7-10-годинної експозиції.

**Ванни із метиленового синього** під час перевезень риб застосовують для профілактики аеромонозу та іхтіофтиріозу в концентраціях 50-200 мг/л води. Тривалість обробки коропів всіх вікових груп у таких ваннах визначається концентрацією препарату: за концентрації 50 мг/л експозиція обробки становить 12-16 год., за концентрації 75 мг/л - 7-10 год., 100 мг/л - 4-6 год., 200 мг/л - 2-4 год.

#### **Профілактична обробка риб у ставах влітку.**

Профілактичну і лікувальну обробку риб у період весняного утримання та літнього вирощування проводять безпосередньо у ставах та басейнах шляхом внесення лікувальних препаратів у воду, (рис. 3) додавання їх до кормових сумішей або у вигляді ін'єкцій.

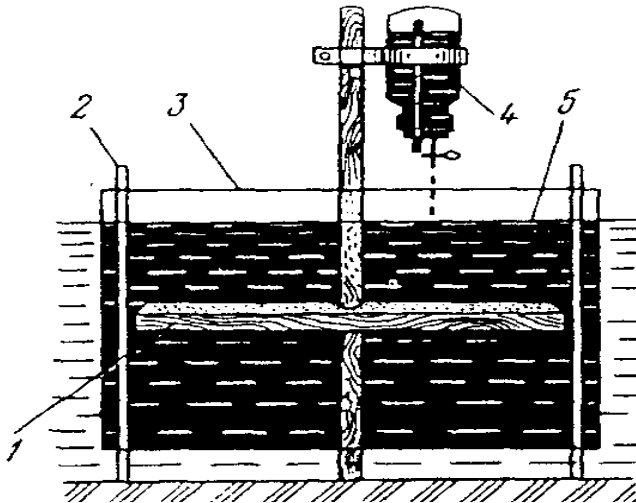


Рис. 3 Профілактична обробка білякормових місць в



поліетиленовій огорожі:

- кормовий стіл;
- каркас;
- поліетиленова плівка;
- ємність з маточним розчином;
- робочий розчин.

Обробка риби паразитоцидними препаратами проводиться шляхом створення лікувально-профілактичної концентрації їх у всьому об'ємі води ставу, або в окремих зонах, де зазвичай концентрується риба - в місцях годівлі, притоку води, (рис. 4).

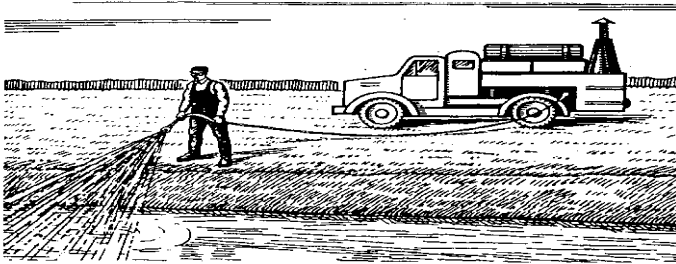


Рис. 4. Протипаразитарна обробка риб у ставі за допомогою ДУКА. (за Канаєвим, 1973)

Для знищення іхтіофтиріусів застосовують 0,5-0,6%-ні сольові ванни довготривалої дії. На 1 м<sup>3</sup> води вносять 5 кг суміші кухонної (NaCl) і гіркої англійської (MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O) солі у співвідношенні 3,5 : 1,5. Тривалість перебування риб у таких розчинах залежить від температури: за 28°C риб витримують 3-3,5 доби; за 26°C - 5-5; за 22-23°C - 6; за 19-20°C - 7; за 18°C - 8; за 14-15°C - 10-11 діб. Концентрацію солі при цьому необхідно контролювати.

Обробка мальків коропа у нерестових ставах проводиться аксалат малахітовим зеленим у концентрації 0,1-0,2 мг/л. Для створення такої концентрації визначають об'єм води у ставі і розраховують необхідну кількість препарату. Розчин вносять у нерестовий став за допомогою гідропульту або центробіжної помпи. Після внесення препарату у став подачу води в нього припиняють. Тривалість перебування риби у розчині повинна становити 4-5 год, після чого відновлюють проточність або

підвищують рівень води у ставі. За температури води 13- 15°C і вище обробку риб повторюють 2-3 рази щоденно, а за нижчої температури - через 2-3 доби

Обробка цьоголіток коропа у вирощувальних ставах проводиться у спеціально обладнаних місцях, де концентрується риба, розчином малахітового зеленого шляхом створення лікувальної концентрації препарату у воді (0,5-0,7 мг/л). (рис. 5)



Рис. 5 Внесення лікувальних препаратів у вирощувальний став через фільтронесучий розпилювач - аерогідрогенізатор (за Канаєвим, 1973).

Обробка риб у стаціонарних профілакторіях. В рибоводних господарствах, де немає технічної можливості регулювати рівень і об'єм води, обробку риби доцільно проводити в штучних заливах розміром 2 x 4 м і глибиною до 0,5-0,7 м, які сполучені з ставом каналом. У заздалегідь визначений об'єм води в заливі вносять розрахункову кількість препарату для одержання лікувальної концентрації, після чого завантажують рибу для обробки і витримують її при відповідній експозиції. В таких профілакторіях проводиться обробка риб розчинами кухонної солі, малахітового зеленого, органічних барвників та інших препаратів за всіх ектопаразитарних інвазій.

Після закінчення обробки каналу, що з'єднує залив із ставом, перекривають, засипаючи ґрунтом, а воду дезинфікують

шляхом хлорування, створюючи у воді концентрацію вільного хлору до 1-15 мг/л.

Профілактика ектопаразитарних і бактеріальних захворювань проводиться шляхом задавання риbam лікарських препаратів в суміші з кормом за вільного згодовування або введення через рот примусово за індивідуальних обробок, а також у вигляді ін'єкцій.

### **Профілактична обробка риб взимку.**

Для профілактики ектопаразитарних захворювань (хілоденильозу, триходинозу, іхтіофтиріозу, гіродактильозу та ін.) безпосередньо в зимувальних ставах рекомендується застосовувати малахітовий зелений, метиленовий синій, бриліантовий зелений, кухонну сіль та інші препарати (Рис 6).

Малахітовий зелений застосовують для профілактики ектопаразитарних інвазій з розрахунку 0,5 г на 1 м<sup>3</sup> за прозорості води 3-3,5 см і 0,9 г на м<sup>3</sup> за прозорості води 10-15 см. Для створення у ставі потрібної концентрації визначають прозорість води, її загальний об'єм і температуру. За об'ємом води і показниками прозорості визначають загальну кількість препарату на весь став. Для покращення розчинності препарат розводять спочатку у гарячій воді у співвідношенні 1 : 200 - 1 : 400, потім додають ставової води і поступово вливають у воду, що поступає до ставу. Після рівномірного розподілу розчину по всьому ставу водообмін його припиняють. Тривалість обробки риби складає 4-5 год., після чого відновлюють проточність води у ставі. Обробка проводиться 3-4 рази з інтервалом 72 год. за температури нижче 13-15°C.

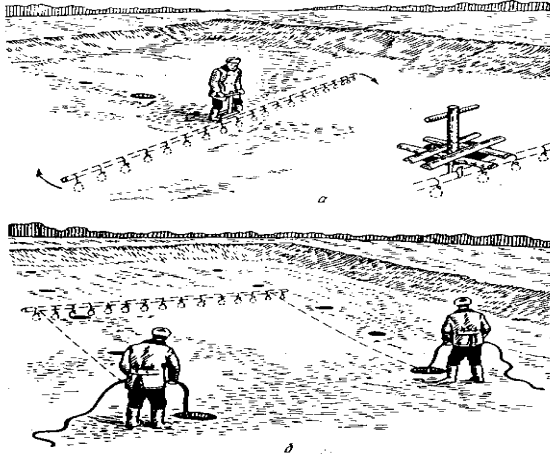


Рис. 6 Внесення лікувальних препаратів у зимувальний став:  
а) за принципом коловерта; б) за принципом волокуші (за Канаєвим, 1973).

Метиленовий синій застосовують для профілактичної обробки риб у зимувальних ставах за носійства хілодонельозу, триходинозу, іхтіофтиріозу, сапролегніозу. Його вносять у став з розрахунку 1-1,5 г на 1 м<sup>3</sup> води. Тривалість перебування риби у розчині не обмежується, проточність води відновлюють через 5-6 днів.

Запитання для самоконтролю

1. Які хвороби відносяться до ектопаразитарних
1. Чим відрізняються хілодонельоз, триходиноз і апіозомоз?
2. Який метод діагностики крустацеозів?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8.

### Імунопрофілактика хвороб риб.

**Мета заняття** – Вивчити виникнення у риб набутого імунітету, методи імунопрофілактики при культивуванні риб, використовуючи досвід медицини і ветеринарії.

Рибницький досвід і експериментальні дослідження показують, що у риб після перенесення хвороб розвивається підвищена стійкість до повторного захворювання. Можливість

виникнення у риб набутого імунітету навела на думку застосувати методи імунопрофілактики при культивуванні риб, використовуючи досвід медицини і ветеринарії.

Цей напрямок особливо інтенсивно розвивався в останні роки і ряд вакцин закордоном успішно запроваджено у виробництво. В Україні подібні роботи ведуться поки що в обмеженому об'ємі.

В основі набутого імунітету лежать зміни, які розвиваються в системі імунітету у відповідь на дію збудників інфекційної і інвазійної природи. Основною особливістю набутого імунітету є формування специфічної імунологічної пам'яті, яка обумовлює швидку стимуляцію імунологічного захисту при повторній зустрічі із збудником.

Імунологічна пам'ять виникає в ході перебудови діяльності системи імунітету при дії антигенів збудників.

В даний час накопичено значну кількість спостережень, які дозволяють характеризувати основні закономірності імунологічного реагування на антигени збудників захворювань, в основному лососевих і коропа. Було показано, що виникаючі зміни імунітету залежать від виду і дози антигена, місця його введення, частоти антигенної стимуляції і загального стану системи імунітету.

Імунологічну відповідь при дії збудників вивчали, використовуючи препарати різного виду. Найбільш широко використовували корпускулярні вакцини, які містили нежиттєздатні збудники, інактивовані нагріванням або хімічною обробкою. У цьому випадку риби одержували набір антигенних і неантигенних речовин, які залишались в бактеріальних клітинах і вірусах після інактивації. В дальнішому були випробувані властивості окремих компонентів збудників, зокрема ентдотоксинів, котрих можна віднести до хімічних вакцин. Були вивчені також речовини, продуковані збудниками в культуральне середовище і володіючи властивостями екзотоксинів. В ряді випадків використовували змішані препарати, котрі містили бактеріальні клітини, продукти їх розпаду і екзотоксини (комбіновані вакцини). Зроблені перші спроби одержання живих вакцин із ослабленого збудника, що не

викликає загибелі риб і важкого захворювання, але створює міцний імунітет.

Згадані імунологічні препарати вводять в організм риб наступними способами:

1. Парентеральне введення (безпосередньо у внутрішнє середовище організму): внутрішньочеревно, внутрішньом'язево, підшкірно.

2. Введення через слизові покриви - ентерально (через травний тракт), інфільтраційно (через зовнішні слизові покриви) - просте всмоктування, індуковане всмоктування - гіперосмотична інфільтрація, вакуум - інфільтрація.

Найбільшу увагу у останні роки було приділено й введенню вакцин через слизові покриви.

Метод простого всмоктування полягає з тому, що поверхня тіла і зябра контактують протягом деякого часу з вакцинуючим препаратом. Під час витримування у препараті (ванни) або оприскування покривів вакцина проникає в організм риб.

Гіперосмотична інфільтрація здійснюється при нормальному атмосферному тиску з допомогою, як правило, сольових розчинів. Спочатку риб витримують в 5,3% розчині хлористого натрію протягом 2 хв., а потім поміщають в ємність з 2%-ю вакциною. У деяких дослідах риб поміщали відразу в сольовий розчин, який містив вакцину, а потім після експозиції переводили в прісну воду.

Вакуум - інфільтрація являє собою комбінованим спосіб підвищення всмоктування вакцини через покриви шляхом змінений атмосферного тиску над водним середовищем і впливом хімічних речовин.

Спочатку рибу, поміщають у герметичну камеру, котра містить розчин препарату, який вводять в 20%-й сечовині, і знижують тиск до 380 мм. рт. от. на. 10 с. Потім тиск піднімають до нормального і обробку риб повторюють. При двоетапному варіанті цього метода спочатку впливають на риб пониженим атмосферним тиском, а потім їх поміщають у вакцину при нормальному тиску.

Великою практичною перевагою інфільтраційних методів є їх економічність, простота і можливість масової обробки риб раннього віку.

Питання впливу антигенів і загального стану системи імунітету на імунологічні механізми захисту інтенсивно вивчалися в останнє десятиліття. Доведено, що попавший у внутрішнє середовище організму бактеріальний антиген первинно взаємодіє, мабуть, з малими лімфоцитами, які трансформуються потім в клітини з різними імунологічними функціями. Інактивовані нагріванням бактерії *Aeromonas punctata* при внутрішньочеревному введенні коропа і карасю викликають появу макрофагів, які здійснюють фагоцитарну реакцію і накопичення лімфобластів, плазмобластів, плазматичних клітин і гранулоцитів. Фіксація антигену проводиться, вірогідно, як вільними, так і клітинами осідлими. За даними радіовуглецевого методу, відносний вміст антигена найбільший в селезінці і нирках, а абсолютний - в м'язах.

Парентеральна вакцинація призводить до якісних і кількісних змін клітин в органах системи імунітету. Після імунізації з'являються клітини з новими імунологічними функціями, а саме: з'являється специфічна активність у лімфоцитів райдужної форелі, імунізованої вірусом VHS (вірусна геморагічна септицемія). Активні клітини знайдені в селезінці райдужної форелі, імунізованої внутрішньочеревно або інфільтраційно бактерією *Iersinia ruckeri*. Утворення основної маси антитіл відбувається в нирці і селезінці. При впливі антигенів активується і утворення природних гуморальних реакторів імунітету, зокрема лізоциму. Таким чином, в результаті перебудови діяльності системи імунітету після імунізації відбувається підвищення активності природних факторів імунітету, здійснюється фагоцитарна реакція, виробляються антитіла і з'являються специфічно сенсibiliзовані лімфоцити.

Проведені в останні роки роботи по вакцинації риб характеризуються рядом особливостей. Найбільшу увагу було приділено ентеральному і інфільтраційному методам імунізації. Основними об'єктами вивчення були лососеві і в меншій мірі коропа.

При вивченні ентральної імунізації було встановлено, що згодовування цьоголіткам лососевих формолвакцини із *Aeromonas salmonicida* викликало деяке підвищення стійкості до фурункульозу. Введення в корм акваріумним риbam противібриозної вакцини призводило до зниження захворювання вібриозом, встановлено підвищення стійкості дворічки коропа до весняної вірусної віремії (краснухи) після імунізації через рот відповідної вірусної вакцини.

Ефективність методу простого всмоктування була вивчена при вібриозі. Кижуча і стальноголового лосося оприскували вакциною (бактеріном з вбитих бактерій) і встановили, що вакцинація ефективна при концентрації вакцини 1 мг на 1 г розчину. Співставлення методів оприскування і ванн (занурення в розчин з вакциною) показало однакову і високу захищеність, але оприскування менше стресувало риб.

Метод гіперосматичної інфільтрації був застосований успішно для попередження вібриозу у молоді лососевих, виявилось, що при одночасній або послідовній обробці риб розчином солі і бактеріном виживання підвищилось в 2 рази.

Метод вакуум - фільтрації розроблений і застосований у США для профілактики у лососевих вібриозу, фурункульозу, інфекційного некрозу гемостатичної тканини і хвороби "червоний рот".

Вакцинація райдужної форелі двоетапним методом (спочатку зниження атмосферного тиску і вплив (дія) гіпертонічного розчину, а потім поміщення в розчин антигену) дозволили підвищити виживання риб при експериментальному вібриозі.

Метод імунопрофілактики, окрім вакцинації, включає пасивну імунізацію. Вона відрізняється від активної імунізації з допомогою антигенів тим, що при пасивній імунізації в організм вводять готові фактори імунітету, вироблені в іншому організмі. Було встановлено, що внутрішньочеревне введення лососевим специфічних антитіл знижує в 3 рази смертність риб при наступному зараженні вірулентними бактеріями *Aeromonas salmonicida*.

Узагальнюючи в цілому, слід відмітити безсумнівні успіхи зарубіжної імунології риб в створенні ефективних вакцин і



методів імунізації для профілактики деяких захворювань лососевих і весняної вірусної віремії. У нашій країні одержано ряд важливим експериментальних даних по вивченню вакцинального імунітету коропа, але практичне застосування цього методу профілактики робить тільки перші кроки (Осадча, Литвененко, 1978).

Досить перспективною є розробка методів підвищення загальної імунологічної реактивності. Даний напрямок включає створення оптимальних умов для функціонування системи імунітету шляхом регулювання екологічних умов; повноцінна годівля, оптимізація температурного режиму, очистка води від токсикантів. Важливість екологічного впливу підтвердилась встановленням стимулюючого впливу на імунітет зміни атмосферного тиску над поверхнею води і осмотичного тиску при внесенні антигенів у воду.

В системах для вирощування риб часто утримують декілька сотень тисяч тварин. Боротьба із хворобами риб в цих умовах (великі популяції і легкість, з якою хвороба може поширитися в водному середовищі) має особливе значення. Багато з інфекційних хвороб риб являють серйозну проблему. Так, бактеріальна хвороба нирок наносить значні втрати північно американському лососеводству: втрати від неї складають мільйони доларів на рік. Іншу бактеріальну хворобу - вібріоз - вважають важливою проблемою у всьому світі. Як правило, збудник інфекційної хвороби добре адаптується на рибоводній фермі ніж його вдається ідентифікувати і тоді з хворобою тяжко боротися. Найчастіше для лікування захворювань в популяції використовують хіміопрепарати або антибіотики, але обробка хімічними речовинами не завжди безпечна для риб. Стосовно антибіотиків, то хоча вони і не токсичні, у мікроорганізмів може вироблятися толерантність до антибіотиків і лікування стає неефективним. Альтернативним способом є попередження хвороб з допомогою вакцини.

Традиційно при розробці вакцин використовують інактивовані цілі клітини або аттенуєвані віруси. Такі вакцини застосовують при фурункульозі, вібріозі, VHS. Але недоліком обох методів є потреба у великій кількості організмів для

виділення антигенів, достатньої для використання у вакцині. Тому проводяться дослідження із вдосконалення способів розробки нових вакцин. Висловлено припущення, що при розробці вакцинних препаратів перспективно використовувати білкові, полісахаридні і пептидні ферменти, які відповідають специфічним антигенним детермінантам збудника інфекції. Це припущення підтвержене дослідженнями, які показали, що імунізація молоді райдужної форелі і лосося з допомогою сирого бактеріального лізату, який містить частку вірусного глікопротеїда, одержаного за рахунок експресії рекомбінантного гена, забезпечувала імунітет проти зараження вірусом гемопоетичного некрозу.

В інших дослідах показано, що невеликі синтетичні пептиди, які відповідають певним зонам білкових антигенів, індукують утворення антитіл, які здатні зв'язувати їх з нативним білком. Однак, щоб викликати ефективну імунну реакцію, синтетичні пептиди повинні приєднуватися до макромолекулярних переносників, таких як білки (альбуміни бичачої сироватки), лінійні або розгалужені полісахариди (декстран, фікол) або синтетичні полімери (колі-L-лізин).

Синтетичні пептиди можуть також бути зв'язані біфункціональними молекулами (глутеральдегід), що збільшує їх імуногенність. Способами використання синтетичних пептидів для одержання імунної реакції, також може бути адсорбція на дерев'яне вугілля, силікатні кульки і інтактні клітини, такі як еритроцити або енкапуляція з допомогою лізосом.

Суттєве значення в імунопрофілактиці має метод вакцинації. Нижче наводяться методи, які в даний час використовуються:

**Ін'єкції** - ін'єкції в дорзальний синус (інтраперитоніально)

#### **Гіперосмотична інфільтрація**

**Глибоке занурення** - експозиція 1-10 хв. при порівняно високому рівні хімічних речовин.

**Оприскування** - короткочасне разове використання хімічних речовин різної концентрації.

**Статична ванна** - експозиція 1 год. при середніх рівнях хімічних речовин.

**Довготривала ванна** - довготривалі періоди експозиції при низьких рівнях хімічних речовин.

**Оральний** - вводяться з кормом.

Одним з найбільш ефективних і часто використовуваних способів введення вакцин є інтерперитоніальна ін'єкція нежиттездатних збудників у водно-жировій емульсії. Але цей метод потребує великих затрат в часі і праці, що стримує його широке застосування. Більш того, перед ін'єкцією рибу слід анестезувати, а це додатково призводить до стресу. Окрім того, риба повинна бути досить крупною.

Другим методом введення є просте або гіперосмотичне всмоктування. При даному способі рибу занурюють у розбавлений розчин антигена, який потім адсорбується. Дослідження, здійснені ще в середині 70-х років показали, що риба, занурена в розчин альбуміну бичачої сироватки (BSA), який містить сечовину або NaCl, адсорбує BSA в ток крові первинно через систему бокової лінії і вторинно через зябра.

Цей спосіб вакцинації менше стресує рибу, ніж ін'єкції і його можна застосовувати більш широких масштабах.

Цікаві результати одержані японськими дослідниками, які вивчали інфекційний механізм вібриозу у вакцинованих і контрольних риб. *Plecoglossus altivelis* вакцинували, занурюючи в суспензію вбитих формаліном *Vibrio anguillarum*. Через 60 днів після вакцинації риб заразили занурюючи в суспензію живих *V. anguillarum*. Виявилось, що смертність вакцинованих груп була на 40% нижчою від контрольних. Дослідники припустили можливість наступного механізму інфекції: бактерія першочергово проникала через епідерміс, де проліферувала і виникала порожнина. Потім через локальну капілярну систему попадала в русло крові, чим індукувала загальну інфекцію. У вакцинованої групи, порівнюючи з контрольною, шкірних уражень було менше, що свідчить про підвищення резистентних властивостей епідермісу, тому проникнення бактерій було інгібовано при зараженні живими *V. anguillarum*.

Припускають, що найбільш нешкідливими методом вакцинації є оральне введення. Цей спосіб не стресує рибу, його можна використовувати для риб будь-якого віку. Не вимагається

додаткових трудових витрат і витрат часу, так як антиген (як правило нежиттєздатні збудники) змішують з кормом. Недолік цього способу - потреба у великій кількості антигена і не стільки міцний імунітет у порівнянні з імунітетом, індукованим ін'єкціями. Потребу у великій кількості антигену, яка, очевидно, зв'язана із розпадом біоактивного матеріалу в травному тракті риб, можна мінімізувати шляхом захисту антигену, застосувавши енкапсуляцію вакцини.

Другий шлях посилення імунітету після оральної вакцинації - збільшення експозиції антигена. Цього можна досягнути при умові контрольованого і безперервного виділення антигену із заключеної в полімерний матеріал вакцини. При створенні подібного типу вакцини необхідно брати до уваги анатомічні і фізіологічні особливості травної системи риб і насамперед всього величину рН. Окрім цього важливе значення при визначенні абсорбції медикаментів або молекул в шлунково-кишковому тракті риб мають проникливість кишечника, час проходження через шлунок і кишечник, метаболічна стабільність і наявність ферментів, таких як хитиназа, фізичні параметри медикаментів (розчинність, швидкість розчинення, молекулярний розмір, хімічна стабільність) і спосіб введення також впливає на абсорбцію в русло крові. Змінюючи ці параметри, можна розробити ефективну вакцину.

Для введення вакцин риbam можна пристосувати методи, які розроблені і для людини. Так, біоактивні агенти можна змішувати з твердими полімерними матеріалами і надавати їм форму таблеток. При осмотичному способі і вакцинації таблетки, які містять лікарську речовину покривають напівпроникливою оболонкою, в якій просверлюють невеликий отвір. Коли відбувається дифузія води по всій оболонці, лікарська речовина розчиняється, підвищується осмотичний тиск і розбавлений розчин із силою викидається через отвір.

На рибницьких фермах таблетки і осмотичні препарати можна включати в корм для риби, однак розмір препаратів, які вводять може являти затруднення. Вакцини, гормони росту або поживні речовини можна орально вводити риbam з допомогою ліпосом (пухирці утворюються, коли фосфоліпіди поширюються

в воді), можуть бути одношарові поодинокі водянисті утворення, оточені одною біомолекулярною ліпідною оболонкою (або багатшарові), які розкладаються в травній системі під впливом фермента. Перспективним для вакцинації в аквакультурі є застосування мікрокульок і мікрокапсул, які містять біоактивний агент (білки, клітини). По мірі збільшення продукції аквакультури у всьому світі розробка вакцинних препаратів і методів їх введення набуває все більш важливого значення.

Доволі скромні успіхи з профілактики зоопаразитозів: в основному це спроби імунізації проти іхтіофтіріозу з допомогою вакцин, приготованих на основі культур найпростіших - тетрахімен або іхтіофтіріусів (таксономічно близькі види). Антигени готують із війок і із клітини інфузорій.

У Великобританії Компанією "Вакцини для сільського господарства" розроблені вакцини для боротьби з найбільш небезпечними хворобами лососевих риб: хворобою "червоний рот" (збудник *Gersinia ruckeri*), фурункульозом (збудник *Aeromonas salmonicida*) і вібріозом (збудник *Vibrio anguillarum*). Застосування вакцин у виробничих умовах показало, що імунітет виникав у 60% риб. На швидкість утворення імунітету впливають метод вакцинації (внутрішньочеревне введення вакцини з ад'ювантом дає найбільш швидкий ефект), температура води (при зниженні температури утворення імунітету затримується) і вид риби (у райдужної форелі імунітет виникав швидше, ніж у атлантичного лосося). Тривалість імунітету при внутрішньочеревних інфекціях вакцини і вакцинації методом занурення складав не менше року.

Важливу роль відіграє розмір риб - у молодших вікових групах потрібно проводити повторну вакцинацію, а вакцинація лососевих риб масою менше 1 г взагалі неефективна. В США, при вакцинації риб шляхом внутрішньочеревного введення використовують стрічкові транспортери і автоматичні шприци, що дозволяє оператору вакцинувати до 1000 риб на годину. Все більшого поширення набуває метод занурення: риб на 5-30 секунд занурюють в ємність з розведеною в 10 разів вакциною.

Щоб знизити травмування, застосовують метод ванн - експозиція і розведення вакцини вищі, ніж при зануренні.

Вакцинування риб при вібріозі широко застосовується в США, а з 1982 р. вакцину широко використовують в Норвегії, Швеції і Шотландії.

Однак, в Англії перша комерційна вакцина була створена в 1983 р. У жовтні 1983 р. на садковій фермі Килмелдфорлд в Кайзі імунізації піддали 25 тис. штук форелі загальною масою 5,3 т. Обробку риб проводили за наступною схемою. Плавучий садок перегородили на 2 частини, а всю рибу із нього сконцентрували в одній половині садка. Відловлених вручну риб поміщали в анестезуючий розчин - бензокаїн. Потім риб помістили на етиковані лотки із полістеролу, ін'єкували вакцину і повертали в той же садок, але в другу його половину.

Риб ін'єкували з допомогою шприців-автоматів, які були приєднані до не розбиваючих контейнерів, які містять вакцину. Досвідчений робітник міг проін'єкувати за 1 год. 700-800 риб. Вся партія форелі була оброблена 6 робітниками протягом 1- го робочого дня.

Випробування вакцини пройшло успішно: через 24 год. після імунізації загинуло тільки 3 риби, а протягом наступних 7 днів загибель риби практично не спостерігали, що свідчить про відсутність стресу викликаного ін'єкуванням.

Біолого-медичними лабораторіями Сіетла (США) створені дві вакцини для боротьби з вібріозом. *Vibrio anguillarum* Bacterin - бівалентна концентрована вакцина, одного літру її достатньо для імунізації методом занурення 454 кг риби (незалежно від розміру риб) і при імунізації методом розпилення - від 1360 до 1800 кг. Друга вакцина Biorax-*Vibrio anguillarum* Bacterin - бівалентна неконцентрована, тому кількість риби, яку можна проімунізувати одним літром значно менше: при методі занурення - 68 кг, а розпиленням - 200-275 кг.

Вакцинацію в Японії риб айю проводили вбитими формаліном цілісними клітинами *Vibrio anguillarum*: першу - при пересадці риб із інкубаційного цеху в стави методом ванн (температура 15,7°C), другу - місяць по тому, коли айю протягом 15 днів годували кормом, який містив вакцину.

Ефективність вакцинації перевіряли штучним зараженням риб вірулентним штамом збудника вібріозу при температурі 16-23°C. Комбінація перорального метода і метода ванн достатньо ефективна, проста, економічна і найбільш практична.

Вакцинація райдужної форелі, яку розводять в прісній воді проти вібріозу (Італія), мальків райдужної форелі масою 1 г. вакцинували інактивованими *Vibrio anguillarum* шляхом утримання у ваннах протягом 2 хв. Інактивацію бактерій проводили 0,3%-ним формаліном, нагріванням (30 хв. при 56°), нагріванням (30 хв. при 56°) + 0,3%-ним кристалвіолетом, приготованою із *V. anguillarum*, виділених із даного господарства. Найкращі результати одержані при інактивації формаліном: після внесення збудника у воду (через 40 днів після вакцинації) загинуло тільки 8% мальків. У всіх групах вакцинованих форелей смертність була нижча, ніж в контролі (31%).

Ефективність вакцин, виготовлених із недавно виділених від місцевих і риб вояжів була вища в порівнянні з комерційними вакцинами.

Вакцинація коропів проти весняної віремії в Чехії показала, що через 7 міс. після вакцинації коропів інактивованим вірусом весняної віремії (*Rhabdovirus carpio*) титр вірус-нейтралізуючих антитіл був 1:32, а через 18 міс. 1:8-1:16. У ставах, в яких знаходились вакциновані риби, загибелі і клінічних ознак весняної віремії не відмічали, у ставах з невакцинованими коропами виникало захворювання, яке супроводжувалося значним відходом.

#### Запитання для самоконтролю

1. Чи відіграє вік риби при вакцинації?
2. Якими способами вводять імунологічні препарати в організм риб?
3. До чого приводить парентеральна вакцинація?
4. Якими способами імунологічні препарати вводять в організм риб ?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9.

### Лікувально-профілактична обробка ікри під час інкубації

**Мета:** ознайомитися із особливостями лікувально-профілактичної обробки ікри під час інкубації.

Лікувально - профілактичну обробку ікри проводять, переважно, з метою профілактики сапролегніозу, а у лососевих – і для профілактики інфекційних захворювань, зокрема фурункульозу.

Для боротьби із сапролегніозом ікри розроблено ефективні схеми обробок, що враховують видові особливості риб. Профілактичну обробку ікри коропа проводять через дві доби після початку інкубації розчином фіолетового «К» (5 мг/дм<sup>3</sup>) протягом 30 хв. За температури води 16-20°C.

Обробку ікри осетрових для профілактики сапролегніозу проводять розчином фіолетового «К» (10 мг/дм<sup>3</sup>) протягом 3 хв. Кратність обробок залежить від виду осетрових риб. Ікру осетра і севрюги обробляють дворазово: на 16 та 22 стадіях – для ікри осетра; 16-17 та 26 – для ікри севрюги; ікру білуги обробляють триразово з дводенним інтервалом, тобто на 16, 22 і 28 стадіях розвитку.

Ікру білорибичі обробляють розчином фіолетового «К» (5 мг/дм<sup>3</sup>) протягом 3 хв. чотириразово: на другий, третій, шостий-сьомий і тридцятий дні після початку інкубації. Ікру лососевих перед закладкою в інкубаційні апарати обробляють 0,5% розчином формальдегіду протягом 3 хв., пізніше, на стадії вічка, обробку повторюють/

Ікру лососевих, включаючи форель, перед закладенням в інкубаційні апарати обробляють 0,5%-ним розчином формальдегіду протягом 3хв., хлораміном-В у концентрації 1:20000 протягом 30 хв. Або йодином в концентрації 0,1% з експозицією 10 хв. (під час обробки йодином рН має бути не більше 6,5-7,5 одиниць).

У разі сапролегнії ікру (на стадії утворення вічка) регулярно обробляють в розчині 0,5% формальдегіду протягом 3 хв, малахітового зеленого 1:15000 10 - 30 секунд із інтервалом 10 днів, фіолетового «К», основного яскраво-зеленого чи



метиленового синього (відповідно до чинної інструкції), проводять відбір ураженої ікри та її утилізацію.

Для профілактичної обробки великої кількості ікри використовують ємкість, яку встановлюють вище інкубаційних апаратів. Шлангом, що знаходиться в нижній її частині, робочий розчин препарату самопливом надходить до апаратів. Об'єм ємкості залежить від витрат води в апараті та часу обробки.

Розрахунок необхідної кількості сухого препарату (мг.) проводять за формулою (1.1):

$$X = V P \cdot 1/K \quad (1.1)$$

де  $V$  – об'єм ємкості,  $\text{дм}^3$ ;  $P$  – робоча концентрація розчину,  $\text{мг}/\text{дм}^3$ ;  $K$  – концентрація препарату (%), вказана у сертифікаті.

Для приготування робочого розчину необхідну кількість сухого препарату (фіолетового «К») ретельно розчиняють у невеликій кількості гарячої води ( $60\text{--}80^\circ\text{C}$ ) і виливають у ємкість. Температура робочого розчину повинна відповідати температурі води, що надходить до апаратів. Після обробки шланги від'єднують і апарати підключають до звичайної чистої води.

Використовують також методику краплинного подавання маточного розчину лікувального препарату безпосередньо до інкубаційного апарата без припинення основного водообміну. Для проведення обробки потрібна ємкість для маточного розчину з дозувальним пристроєм, яку встановлюють на водоподачі. Розрахунок необхідної кількості препарату на весь час обробки проводять за формулою (1.2):

$$X = K P_v T \cdot 1/C \quad (1.2)$$

де  $K$  – лікувальна (робоча) концентрація розчину,  $\text{мг}/\text{дм}^3$ ;  $P_v$  – витрата води в апараті під час обробки,  $\text{л}/\text{год}$ ;  $T$  – час обробки,  $\text{год}$ ;  $C$  – концентрація препарату (%) вказана у сертифікаті.

З необхідної кількості препарату готують маточний розчин, який виливають у ємкість з дозувальним пристроєм. Його витрату розраховують за формулою (1.3):

$$P_m = (V_M / T) (\text{л/год}) = 16,7 (V_M / T) (\text{в мл/хв.}) \quad (1.3)$$

де  $V_M$  – об'єм маточного розчину,  $\text{дм}^3$ ; 16,7 – показник розрахунку, л/год (в мл/хв.);  $T$  – час обробки риби, год (хв.).

#### Запитання для самоконтролю

1. Особливості обробки ікри для різних видів риб.
2. Препарати які використовують для обробки ікри під час інкубації.
3. За якою формулою проводять розрахунок необхідної кількості сухогопрепарату (в мг)?
4. За якою формулою проводять розрахунок необхідної кількості препарату на весь час обробки?
5. За якою формулою розраховують кількість препарату для маточного розчину?

### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 10.

#### Лікувально-профілактична обробка риби

**Мета:** ознайомитися із особливостями лікувально-профілактичної обробки риби різних вікових груп

До обов'язкових технологічних операцій під час вирощування риби входить її профілактична обробка, яка значно знижує чисельність таких збудників, як ектопаразити, умовно-патогенні бактерії, гриби. Профілактичну обробку риби проводять весною та восени під час пересадки риби з однієї категорії ставів в інші або перевезення з інших господарств. Під час лікування риби слід дотримуватися чинних настанов та інструкції щодо використання лікувальних препаратів.

Залежно від характеру хвороби, проти якої проводиться профілактика, загального фізіологічного стану риб, технологічних умов рибоводного процесу та технічних можливостей, профілактично-лікувальна обробка здійснюється у вигляді короткочасних ванн, тривалих обробок у рибоводних басейнах, транспортній тарі (під час транспортування риби) або безпосередньо у ставах. Використовують водні розчини

препаратів. У разі збільшення експозиції обробки (чи підвищення температури водного середовища) концентрацію діючої речовини слід зменшувати.

Ефективність профілактично-лікувальної обробки риби залежить від якості та дози рекомендованого препарату, експозиції, кратності обробки, температури, гідрохімічних умов, технологічних умов рибоводного процесу і рівня культури виробництва, своєчасного та чіткого виконання усіх вимог і режимів обробки.

Комплекс профілактично-лікувальних заходів, що рекомендується для профілактики заразних хвороб об'єктів вирощування в рибних господарствах включає:

- профілактичну протипаразитарну обробку риби весною і восени під час пересадки рибопосадкового матеріалу та бонітування плідників;
- профілактичну обробку риби під час перевезення її в транспортній тарі з одного господарства в інші та в разі зариблення природних водойм;
- обробку риби безпосередньо в ставах у період літнього вирощування у випадках загрози спалаху захворювань, підвищення інтенсивності та екстенсивності інвазії;
- обробку риби взимку безпосередньо в зимувалах (здійснюють тільки за необхідності, коли існує загроза спалаху захворювання).

*Обробка риби весною та восени.* Важливим профілактичним заходом, спрямованим на зниження чисельності і концентрації збудників інвазійних ектопаразитарних хвороб, що мають перебіг у формі епізоотій, є протипаразитарна профілактична обробка риби різними паразитоцидними препаратами. Для цього в рибних господарствах рекомендується використовувати водні розчини кухонної солі, аміаку, малахітового зеленого, метиленового синього, фіолетового “К”, перманганату калію, хлораміну, негашеного чи хлорного вапна та інші.

Піддавати профілактичній обробці слід рибу усіх видів та вікових груп, які вирощуються у господарстві:

- плідники – перед нерестом;

- ремонтний молодняк – під час пересадки у літньо-маточні стави;
- однорічки – під час пересадки у нагульні стави;
- усю рибу восени під час посадки у зимували.

Короткочасні обробки у вигляді ванн використовують переважно для боротьби з ектопаразитами риб.

*Сольові ванни* для обробки коропа та білого амура застосовують за температури води 6-17°C, для білих і строкатих товстолобиків – не вище 15°C. Обробка за вищих температур може призвести до загибелі риби, а проведення її за низької температури не дає потрібного ефекту – більшість паразитів залишається живими. За концентрації 5% тривалість обробки сольових ванн – 5 хв. У разі зниження концентрації тривалість обробки відповідно зростає. Так, експозиція сольових ванн, що застосовуються при пісцикольозі, при концентрації 2,5%-ї діючої речовини подовжується до 60 хв, а обробка 0,1– 0,2% розчином при хілодонельозі – до 1-2 діб. Для молоді форелі антипаразитарний ефект дає застосування 2-3%-го розчину солі протягом 15-20 хв. В одному розчині можна обробляти 3-4 партії риби. Щоб змити паразитів, які не загинули, але втратили рухливість, після обробки рибу витримують 2 год у проточній воді і лише потім випускають у водойму.

Крім знищення паразитів, 5%-ний розчин кухонної солі, як гіпертонічний стосовно тканинних рідин організму риб, виявляє лікувальну та загальну стимулюючу дію.

*Аміачні ванни* (особливо ефективні при дактилогірозі) у концентрації 0,2% застосовують для обробки цьоголіток і однорічок, а для племінного матеріалу – 0,1%. Препарат токсичний для риби, а тому тривалість обробки за температури розчину 7-18°C – 1 хв, за 18-25°C – 30 с. Розчин для ванн готують з нашатирного спирту (концентрація аміаку 24-29%) або водного розчину аміаку. Залежно від необхідної концентрації беруть 1-2 мл нашатирного спирту або водного розчину аміаку на 1 л води. Розчин готують безпосередньо перед обробкою риби. Обробляють не більше 2-3 партій риби і через 10-20 хв

замінюють його свіжим. Після аміачних ванн рибу відразу випускають у водойму або у чан із чистою водою.

*Ванни з формаліном* застосовують у розведенні 1:1000 для риб старших вікових груп за експозиції обробки 10-15 хв. Для риб молодших вікових груп застосовують формалінові ванни у розведенні 1:5000 (експозиція 30-40 хв.) та 1:10000 (експозиція 60 хв.).

*Ванни з малахітового зеленого* застосовують у розведенні 0,1-0,5 мг/дм<sup>3</sup> протягом 7 хвилин (для личинок лососевих); в розведенні 1,0 мг/дм<sup>3</sup> – протягом 20 хв; у розведенні 0,5 мг/дм<sup>3</sup> – 3-4 годин.

*Обробка риби під час транспортування.* Під час перевезення рибопосадкового матеріалу чи риб інших вікових категорій профілактичну обробку зручно проводити в транспортних ємкостях, що дозволяє уникнути додаткові рибоводні маніпуляції, а отже і стресу та травмування риби, заощадити препарати. Для таких обробок можна використовувати органічні барвники, антибактеріальні препарати чи комбіновану суміш. Найбільш сприятлива температура для такої обробки 5-10°C.

З метою профілактики інфекційних хвороб під час перевезення риби застосовують антибіотики і антисептики. Левоміцетин використовують у концентрації 150-300 мг/дм<sup>3</sup> при експозиції обробки 7-12 год. У розчині метиленового синього рибу можна витримувати протягом 12-16 год. Концентрація препаратів залежить від тривалості перевезень.

*Обробка риби у ставах.* Досить часто профілактичну обробку риби у весняно-літній період проводять безпосередньо у ставах під час вирощування. Це значно швидше, дешевше і ефективніше та дає змогу запобігти стресу і травмуванню риби. Переважно профілактичну обробку риби в ставах проводять восени – через 3-5 днів після посадки її на зимівлю та весною – за 2-3 дні до розвантаження зимувалів. Восени застосовують органічні барвники, що ефективно діють на збудників зимових інвазій (хілодонельозу, триходинозу, апіозомозу та сапролегніозу). Весняна профілактична обробка звільняє рибу від паразитів, які інвазують її в теплі пори року (моногеней, паразитичних рачків та ін.). Для цього застосовують органічні

барвники основний яскраво-зелений, фіолетовий «К» в концентрації 0,15-0,2 г/м<sup>3</sup>. Метиленовий синій пригнічує розвиток багатьох мікроорганізмів (збудників бактеріальних хвороб риб, сапролегнієвих грибів) та окремих ектопаразитів (хілодонел, іхтіофтиріусів ін.). Його можна використовувати у концентрації 1,0-1,5 г/м<sup>3</sup>. Експозиція обробки 5-6 діб після чого відновлюють проточність.

Потрібну кількість барвника (в г) визначають за формулою:

$$m = VC \cdot I / K \quad (1)$$

де: V – об'єм води в ставу, м<sup>3</sup>;

C – робоча концентрація барвника, г/м<sup>3</sup>; C = 0,15 або 0,20;

K – концентрація активної речовини в сухому барвнику, % (вказана в сертифікаті якості).

Розраховану кількість препарату розчиняють у гарячій воді (60-80°C), створюючи маточний розчин барвника, який вносять рівномірно вдовж всього водного дзеркала ставу за допомогою розбризкувального пристрою.

Під час обробки риби подавання води в стави не припиняють. За температури води вище 15°C і рН більше 8 одиниць обробку проводити не рекомендується особливо органічними барвниками.

У літній період профілактично-лікувальні обробки можливі у нерестових, маточних, а також у невеликих за площею вирощувальних ставах. У нерестових ставах для профілактики іхтіофтиріозу застосовують малахітовий зелений у концентрації 0,1-0,2 г/м<sup>3</sup> за експозиції 4-5 год, після чого відновлюють проточність.

Для лікувальних обробок коропа, гібридів коропа і сазана молодших вікових груп (цьогорічок, однорічок) проти хілодонельозу, іхтіофтиріозу, іхтіободозу, триходинозу, дактилогірозу та гіродактильозу за температури 1- 7°C, рекомендується застосовувати розчин хлорного вапна (за концентрації активного хлору 1-2 мг/ дм<sup>3</sup>), припиняючи проточність на 30-40 хв.

Для профілактики хілодонельозу та іхтіофтиріозу доцільно застосовувати 0,1-0,2%-й розчин кухонної солі (1-2 кг на 1 м<sup>3</sup>

води) за експозиції 1-2 доби. Сольову обробку риби в ставах можна проводити за температури води не нижче 1°C.

Ефективність дії препаратів контролюють мікроскопічним дослідженням слизу, взятого з поверхні тіла та зябер обробленої риби.

У зимовий період застосовувати барвники з профілактичною метою недоцільно, оскільки їх внесення викликає підвищений рух риби, що призводить до значної втрати нагромаджених енергетичних запасів, її виснаження, а інколи, і загибелі. У цей період барвники можна застосовувати лише як виняток у разі нагальної потреби.

*Обробка риби в індустріальних господарствах.* Обробку риби у господарствах індустріального типу та у системах із замкнутим водопостачанням можна проводити декількома способами. Під час обробок лікувальні препарати вносять у вигляді маточного розчину, який використовують із припиненням або без припинення водообміну. Із припиненням водообміну обробка проходить за типом ванн, тобто за нетривалої експозиції і високої концентрації лікувального препарату. Об'єм води в лотках і басейнах при цьому можна зменшити на 2/3, а воду аерувати повітрям або киснем. Розчин препарату рівномірно розбризкують на поверхні басейну і перемішують. Частина розчину вносять на притоці. Після закінчення обробки водоподачу відновлюють.

Обробку без припинення водообміну проводять з тривалою експозицією і відносно низькою концентрацією препарату. При цьому робоча концентрація лікувального препарату підтримується завдяки постійній подачі його у вигляді маточного розчину крапельним методом.

У тепловодних господарствах лікувальні препарати можна вносити і в сухому вигляді, коли розраховану кількість препарату пакують у полотняні мішечки, або пакети, виготовлені з діалісної плівки, які розміщують в різних ділянках саджалки. Вимивання препарату відбувається за 3-4 дні. За потреби обробку повторюють.

В установках із замкнутим водопостачанням лікувальний розчин з таких препаратів, як формалін, малахітовий зелений,

хлорне вапно після короткочасної обробки риби максимально скидається в каналізаційну мережу і виключається з водообміну, оскільки вони є токсичними. Інші препарати, що не впливають на біофільтр, можуть бути допущені в циркуляцію і використовуватися для тривалої обробки риби з розрахунку створення робочої концентрації в усьому об'ємі циркулюючої води, включаючи блок біологічного очищення і відстійник.

#### Запитання для самоконтролю

1. Лікувально-профілактична обробка риби та її методи.
2. Опишіть спосіб профілактичної обробки риби у ваннах.
3. Опишіть спосіб використання лікувальних препаратів у ставах.
4. Обробка риби під час транспортування.
5. За якою формулою визначають необхідну кількість барвника для обробки риби у ставах?

#### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Практикум з ветеринарно-санітарної експертизи з основами технології та стандартизації продуктів тваринництва і рослинництва / під ред. Хоменка В. І. Київ : «Ветінформ», 1998. 238 с.
2. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / Хоменко В. І., Ковбасенко В. М., Оксамитний М. К. Київ : «Сільгоспосвіта», 1995. 716 с.
3. Інвазійні хвороби риб : навчальний посібник / В. В. Стибель, А. В. Березовський, Ю. Ю. Довгій. Житомир : Полісся, 2016. 142 с.
4. Іхтіопатологія: методичні вказівки до виконання самостійних робіт та індивідуального науково-дослідного завдання для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» / Н. Є. Гриневич, А. О. Слюсаренко, О. А. Хом'як, Н. М. Присяжнюк, О. Р. Михальський, А. М. Трофимчук, В. С. Жарчинська, З. А. Павуско. Біла Церква, 2021. 83 с.



5. Практикум з біології, патології та ветсанекспертизи прісноводної риби / Микитюк П. В., Джміль В. І., Букалова Н. В., Хіцька О. А., Ківа М. С., Джміль О. М., Слюсаренко С. В.; За ред. П. В. Микитюка. Біла Церква, 2009. 160 с.
6. 05-03-70 Полтавченко Т. В. (2019) Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Санітарія та гігієна в рибництві» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура» денної і заочної форм навчання.
7. 05-03-71 Полтавченко Т. В. (2019) Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Санітарія та гігієна в рибництві» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура» денної і заочної форм навчання.