

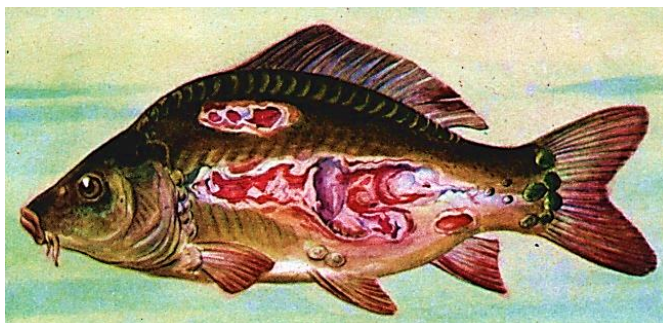
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА

Факультет хімії, біології і біотехнологій
Кафедра біофізики і фізіології

БЕРЕЗОВСЬКИЙ Ігор Васильович

ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ РИБ

навчальний посібник
з дисципліни «Іхтіопатологія»
для здобувачів вищої освіти
факультету хімії, біології і біотехнологій
спеціальності 091 Біологія



Вінниця 2021

Рекомендовано до друку вченою радою факультету хімії, біології і біотехнологій

Донецького національного університету імені Василя Стуса

(протокол № 12 від 18.06.2021 р.)

Березовський І. В. Інфекційні хвороби риб: навч. посіб. з дисципліни «Іхтіопатологія» для здобувачів вищої освіти факультету хімії, біології і біотехнологій спеціальності СО «Бакалавр» 091 Біологія. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2021. 47 с.

У навчальному посібнику розглядаються інфекційні хвороби прісноводних риб, що мешкають у водоймах України. Представлені сучасні погляди на етіологію, патогенез, клініку та епізоотологію хвороб прісноводних риб. Розглянуто методи лабораторних досліджень, діагностики та заходи боротьби і профілактики, що надасть змогу контролювати функціональний стан риб. Містить додатки та список рекомендованої літератури з дисципліни «Іхтіопатологія».

Рецензенти:

О. В. Єрмішев, канд. біол. наук, доцент кафедри біофізики.

Г. П. Сидорук, Начальник Головного управління Держпродспоживслужби у Вінницькій області.

Рекомендовано для здобувачів вищої освіти денної форми навчання СО «Бакалавр» спеціальності 091 Біологія.

І. В. Березовський, 2021
ДонНУ імені Василя Стуса, 2021

ЗМІСТ

ВСТУП

1. ІНФЕКЦІЙНИЙ ПРОЦЕС, ЙОГО ОСОБЛИВОСТІ ТА РОЗВИТОК

- 1.1. Патогенність та вірулентність мікроорганізмів
- 1.2. Умови виникнення інфекційного процесу
- 1.3. Форми перебігу інфекційних хвороб риб
- 1.4. Джерела інфікування риб, механізми передачі та шляхи поширення інфекції

2. ОСНОВИ ЗАГАЛЬНОЇ ЕПІЗООТОЛОГІЇ

- 2.1. Виникнення епізоотії
- 2.2. Форми прояву епізоотичного процесу
- 2.3. Динаміка епізоотичного процесу
- 2.4. Закономірності та динаміка епізоотичного процесу в ізольованому (закритому) та неізольованому (відкритому) стаді риб

3. ДІАГНОСТИКА ІНФЕКЦІЙНИХ ХВОРОБ РИБ

- 3.1. Методи діагностики хвороб риб
- 3.2. Методи лабораторних досліджень
 - 3.2.1. Бактеріологічні дослідження
 - 3.2.2. Вірусологічні дослідження
 - 3.2.3. Мікологічні дослідження
 - 3.2.4. Експериментальний метод підтвердження етіологічної ролі збудника в біологічній пробі

4. ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ РИБ

- 4.1. Вірусні хвороби риб
 - 4.1.1. Весняна віремія коропа
 - 4.1.2. Вірусна геморагічна септицемія (ВГС)
 - 4.1.3. Герпесвірусні захворювання риб
 - 4.1.4. Інфекційний некроз гемопоетичної тканини
 - 4.1.5. Інфекційний некроз підшлункової залози
 - 4.1.6. Віспа коропа
- 4.2. Бактеріальні хвороби риб
 - 4.2.2. Аеромонози (бактеріальна геморагічна септицемія, бактеріальний

некротичний дерматит)

4.2.3. Фурункульоз (аеромоноз) лососевих

4.2.4. Псевдомонози риб

4.2.5. Флексибактеріози (міксобактеріоз, «сіре сідло»)

4.2.6. Едвардсієльоз

4.2.7. Протеози

4.2.8. Бактеріальна геморагічна септицемія

4.2.9. Вібріоз

4.2.10. Роль умовно патогенних бактерій в інфекційній патології риб

4.3. Мікози

4.3.1. Бранхіомікоз

4.3.2. Сапролегніоз

4.3.3. Іхтіофоз («п'яна хвороба»)

4.3.4. Глибокий мікоз (мікоз плавального міхура)

4.3.5. Кандидомікоз

ДОДАТКИ

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

ВСТУП

Перша письмова згадка про виявлення хвороб риб з'явилася в 1568 р., коли К. Геснером у 1563 р. була описана віспа коропа. З другої половини ХІХ ст., коли штучне розведення риби, зокрема коропівництво, набуло свого поширення, почали з'являтися все частіше і повідомлення про хвороби риб. Виникненням іхтіопатології як науки можна вважати початок ХХ ст., коли в Німеччині вийшов перший посібник Б. Хофера (1904 р.), присвячений хворобам риб.

В Україні іхтіопатологічні дослідження були започатковані у 1930 р., коли у новоствореному Українському науково-дослідному інституті рибного господарства (УкрНДІРГ) була організована перша в Україні лабораторія з вивчення хвороб риб.

За своєю природою хвороби риб можуть бути умовно розподілені на заразні, що мають збудника (інфекційні та інвазійні), і незаразні, які не мають збудника, а виникають при дії різних стрес-факторів, хімічних, фізичних та механічних чинників зовнішнього середовища (невідповідність гідрохімічного режиму, дефіцит кисню, різка зміна температури, наявність токсикантів, травмування), а також при використанні незбалансованого, низькоякісного чи токсичного корму, що викликає порушення обміну речовин, отруєння (аліментарні захворювання) тощо.

До *інфекційних* зараховують хвороби, збудниками яких є віруси, бактерії, гриби, рідше водорості. За етіологією (від грец. *Aimia* – причина + *logos* – вчення, тобто вчення про причини та умови виникнення хвороби) відповідно до збудника хвороби риб поділяють на вірусні, бактеріальні (бактеріози), мікози, альгеози. Деякі захворювання можуть бути викликані одночасно дією як збудника, так і несприятливими умовами середовища, або дією збудників різного систематичного положення. Такі захворювання визначаються як захворювання змішаної або *поліетіологічної природи*. Встановлення природи захворювання, особливо інфекційного, визначення причин і умов його виникнення – процес складний та кропіткий.

1. ІНФЕКЦІЙНИЙ ПРОЦЕС, ЙОГО ОСОБЛИВОСТІ ТА РОЗВИТОК

Серед захворювань людей та тварин інфекційні хвороби посідають особливе місце, оскільки їхня поява пов'язана з наявністю хвороботворного мікроорганізму. На сучасному етапі розвитку науки під інфекцією (від лат. *infectio* – всмоктування, зараження) розуміють стан зараження інфекційним збудником, за якого розвивається еволюційно складений комплекс біологічних реакцій взаємодії макроорганізму і патогенного мікроорганізму. Динаміка реакцій взаємодії між патогенним мікроорганізмом та макроорганізмом називається *інфекційним процесом*.

Інфекційний процес, з одного боку, охоплює проникнення, розмноження та поширення патогенна в макроорганізмі, а з другого – реакцію макроорганізму на цю дію. Ці реакції виявляються в біохімічних, функціональних, морфологічних та імунологічних змінах, спрямованих на збереження сталості внутрішнього середовища (гомеостазу).

Інфекційна хвороба має ряд особливостей, що відрізняють її від хвороби неінфекційної природи:

- інфекційні хвороби викликаються певним специфічним збудником;
- хворий організм стає джерелом збудника інфекції, що виділяється і інфікує здорових особин;
- у хворому організмі відбуваються процеси утворення специфічних антитіл, внаслідок цього організм після одужання стає, в більшості випадків, імунним.

Інфекційний процес характеризується циклічним розвитком і охоплює декілька основних періодів: прихований, або латентний (інкубаційний), клінічний (період виражених проявів хвороби) і результат. Результат хвороби може закінчитися смертю організму, його одужанням або переходом захворювання в хронічну форму. За сприятливого результату поступово відновлюються фізіологічні функції організму. Кожен період має свою тривалість і характерні особливості. В клінічному періоді визначають форму перебігу хвороби (гостра, підгостра, хронічна).

Після перенесення інфекційної хвороби в одних випадках, внаслідок утворення імунітету, макроорганізм повністю звільнюється від збудника, а в деяких випадках збудник тривалий час зберігається в макроорганізмі, не розмножуючись і не викликаючи патологічних змін. Такий стан визначається як носійство (бактеріо-, вірус- чи паразитоносійство при інвазіях).

1.1 Патогенність та вірулентність мікроорганізмів

У розвитку інфекційних хвороб велику роль відіграє його *патогенність* (грец. *pathos* – хвороба, *genos* – народження) – потенційна здатність певного виду мікроорганізму викликати в макроорганізмі відповідний інфекційний процес, тобто захворювання. Це видова ознака, що закріплена генетично. Патогенність характеризується специфічністю, тобто здатністю викликати типові для даного виду збудника патоморфологічні та патофізіологічні зміни в певних тканинах, органах за природних для нього способах зараження. За патогенністю мікроорганізми поділяються на непатогенні (сапрофіти), умовно патогенні та патогенні. Умовно патогенні мікроорганізми переважно є природними мешканцями зовнішнього середовища, організму людини і викликають захворювання тільки за умов різкого зниження імунітету макроорганізму або підвищення власного патогенного потенціалу.

Ступінь або *міра патогенності* різних ізолятів чи штамів конкретного патогенного виду мікроорганізму називається *вірулентністю* (*virulentes* – отруйний). Вона вимірюється у спеціальних одиницях – DLM (*dosis letalis minima*) та LD50 – і є мінімальною смертельною дозою, що дорівнює найменшій кількості мікробних клітин, які за певного способу зараження викликають загибель 95 % (DLM) чи 50 % (LD50) чутливих тварин певного виду, ваги та віку протягом певного часу. Вірулентність одного й того самого мікроорганізму може проявлятися по-різному, залежно від шляхів його потрапляння в макроорганізм.

Патогенність та *вірулентність* зумовлені комплексом властивостей мікроорганізму, які сформувалися в процесі пристосування до паразитування в макроорганізмі і полягають у їхній здатності проникати, розмножуватися і поширюватися в макроорганізмі, протистояти його захисним механізмам, пригнічувати неспецифічні фактори резистентності, викликати патогенні зміни в тканинах та органах. Основними факторами патогенності і вірулентності є здатність мікроорганізмів до адгезії (лат. *adhaesio* – прилипання, прикріплення), колонізації, персистенції, інвазивності (лат. *invasio* – вторгнення, напад, проникнення), токсигенності.

При зниженні резистентності макроорганізму або підвищенні вірулентності збудника розвивається патологічний процес – захворювання. Динаміка захисно-приспосувальних реакцій організму у відповідь на проникнення збудника інфекції (інвазії) називається *інфекційним (інвазійним) процесом*. Механізм розвитку хвороби називають *патогенезом*. Вивчення патологічних процесів, які можуть відбуватися в організмі, сприяє розумінню патогенезу хвороби, що надзвичайно важливо для діагностики, лікування та розробки ефективних заходів профілактики.

Особливу роль у розвитку патологічного процесу має здатність мікроорганізмів виробляти токсини, які поділяються на дві групи, а саме: екзо- і ендотоксини.

Патогенна дія збудника на організм риб переважно проявляється у формі:

- *септицемії* (проникнення, розмноження в крові і поширення збудника в органах та тканинах організму). Притаманна інфекційним хворобам риб (аеромонозам, псевдомонадам, вірусним хворобам);
- *бактеріемії, вирусемії* (знаходження мікроорганізмів у крові без їхнього розмноження). При цьому відбувається їхнє перенесення рушлом крові з первинного осередка та інфікування інших органів. Спостерігається за переходу від гострого перебігу хвороби в хронічну форму (аеромоноз, псевдомоноз, весняна віремія коропа);
- *токсемії* (потрапляння в кров та вплив на організм токсинів збудників).

1.2 Умови виникнення інфекційного процесу

Інфекційний процес залежить не тільки від вірулентності та дози збудника, але і від стану захисних сил організму та умов середовища. Ослаблення організму риб внаслідок неякісної годівлі, порушення умов вирощування, зоогігієнічних вимог, гідрохімічного режиму, температури сприяє розвитку інфекції. На резистентність до інфекції впливають також вид, вік, порода риб.

Якщо провести обстеження рибницьких водойм, то досить часто можна виявити збудників, але їхня наявність не обов'язково супроводжується появою хворих риб. Наприклад, у джерелах водопостачання рибних господарств постійно наявні умовно патогенні для риб бактерії – *аеромонади, псевдомонади, міксобактерії*, але епізоотія виникає лише за погіршення умов середовища та ослаблення захисних систем макроорганізму. При цьому відбувається різке збільшення чисельності збудника, підвищення його вірулентності та виникнення захворювання. Досить часто як вторинне ускладнення виникає ураження ослаблених риб грибами роду *Saprolegnia*.

Отже, для виникнення інфекційного процесу необхідна наявність і взаємозумовлений зв'язок таких чинників:

- збудника інфекційної хвороби з певною вірулентністю;
- чутливого до цього збудника макроорганізму;
- певних умов зовнішнього середовища, необхідних для виникнення та розвитку інфекційного процесу.

На відміну від теплокровних, температурний оптимум розвитку збудників інфекційних хвороб риб досить широкий – від 10 °С до 25 °С і вище. З пониженням температури води, а отже і тіла риб, зменшується вірулентність збудників. Патогенні для риб аеромонади часто зустрічаються в кишечнику коропа чи ставовій воді в авірулентній формі, не викликаючи захворювання риби.

Збудник фурункульозу зустрічається як в організмі хворих риб, так і в забрудненій воді водойм, активно розмножуючись як сапрофіт. Збудники сапролегніозу є сапрофітними грибами, які часто виявляються на шкірі та зябрах здорових риб. При ослабленні захисних сил організму вони активно розмножуються на поверхневих покриттях риб, викликаючи захворювання. Збудник бронхіомікозу виявляє значну вірулентність за температури води вище 20 °С, а за нижчих температур хвороба має хронічний чи підгострий перебіг.

За багатьох інфекційних хвороб (краснуха коропа, фурункульоз лососевих, геморагічна септицемія, весняна віремія тощо) збудники розмножуються майже в усіх органах і тканинах, викликаючи загальне ураження організму. Але є збудники, які живуть та розмножуються тільки у певних органах, уражуючи передусім їх. Наприклад, збудники бронхіомікозу локалізуються в кровоносних судинах та сполучній тканині зябер.

Шляхи проникнення хвороботворного агента в організм називають вхідними «воротами інфекції або інвазії». Інфекційний чи інвазійний патоген може проникати в організм риб через зябра (бактерії, гриби), органи травлення (бактерії, кокцидії, гельмінти), поверхневі покриття (бактерії, гриби, інфузорії, моногенії, ракоподібні тощо), сечостатеві шляхи (бактерії, деякі гельмінти), безпосередньо в кров'яне русло (трипаносоми, криптобії) тощо. Від місця проникнення збудника залежить значною мірою ступінь захворюваності риб, а також перебіг захворювання. Наприклад, при експериментальному зараженні одnorічок коропа аеромонадами їхня захворюваність складала:

- при внутрішньом'язовому зараженні – 100 %;
- при внутрішньочеревному – 92 %;
- при підшкірному – 87 %;
- при оральному – тільки 40 %.

1.3 Форми перебігу інфекційних хвороб риб

Особливості прояву та перебігу захворювань залежать від їхньої етіології, сприйнятливості риби і наявності певних умов довкілля. Залежно від тривалості та характеру клінічних ознак інфекційні хвороби риб можуть мати такі форми перебігу: *гостру, підгостру, хронічну, абортивну, стерту, латентну та стан мікробоносійства.*

- *Гостра форма* характеризується швидким перебігом хвороби і продовжується від декількох днів до двох тижнів. У складних випадках спостерігається надгостра форма перебігу хвороби без виявлення клінічних ознак, яка внаслідок швидкого розвитку септичного процесу закінчується несподіваною загибеллю риби.

- *Підгостра форма* інфекційного захворювання більш тривала – від двох до шести тижнів, з типовими для даного захворювання клінічними ознаками.
- *Хронічна форма інфекційної хвороби у риб* може тривати протягом декількох місяців з нечітко виявленими клінічними ознаками.
- *Стерта форма* характеризується відсутністю деяких або багатьох клінічних ознак, притаманних даному захворюванню.
- *Латентна* – безсимптомна форма інфекції, яка за погіршення зовнішніх умов може набути типової форми.
- *Носійство* – наявність збудника в організмі, яка не супроводжується захворюванням.

1.4 Джерела інфікування риб, механізми передачі та шляхи поширення інфекції

Для виникнення хвороби риб (чи інших гідробіонтів) у водоймі необхідна наявність джерела збудника, відповідних умов середовища та чутливого до цього збудника макроорганізму. Джерелом збудника у водоймі, здебільшого, є хвора риба. В окремих випадках поширенню інфекційних хвороб риб сприяють використання пастоподібного корму з інфікованої риби, безхребетні – п'явки, найпростіші ракоподібні (аргулюси, лернеї).

Джерелом збудників можуть бути хворі на інфекційні хвороби риби, їхні виділення, риби, які загинули від інфекції, м'ясо інфікованих риб, риби-мікробоносії, інфіковані знаряддя лову, тара тощо.

Механізм передачі інфекції охоплює такі ланцюги, як-от:

- виділення збудника з інфікованого організму;
- перебування збудника у зовнішньому середовищі;
- проникнення збудника в здоровий організм, але сприйнятливий до цієї інфекції.

При фурункулезі лососевих збудник *Aeromonas hydrophila* виділяється з абсцесів безпосередньо у водне середовище, а за кишкової форми – з екскрементами. За знаходження збудника в зовнішньому середовищі одні фактори сприяють його збереженню (вологість, сприятлива температура, наявність поживних речовин), інші діють згубно (сонячне світло, несприятлива температура, висушування, конкуренція та антагоністичні взаємовідносини з іншими мікроорганізмами).

Значну роль у поширенні інфекційних хвороб риб відіграють і фактори передачі збудника. *Факторами передачі інфекції* є елементи зовнішнього середовища, які сприяють передачі збудника від хворої риби до здорової – вода,

корм, ложе ставів, птахи, безхребетні, а також рибоводний інвентар, знаряддя лову тощо.

Шляхи поширення інфекції риб:

- через інфікованих риб;
- через воду;
- при міграції риб;
- через ложе ставів (збудники краснухи, бронхіомікозу, фурункульоз зберігаються у ґрунті ставів тривалий час);
- через інфікований корм з м'яса хворих риб (фурункульоз, форелі);
- через інфікований інвентар та знаряддя лову.

2. ОСНОВИ ЗАГАЛЬНОЇ ЕПІЗООТОЛОГІЇ

Епізоотологія (від грецького *epi* - над + *zoon* - тварина + *logos* - вчення) — наука, що вивчає причини, умови, закономірності виникнення, розвитку і розповсюдження заразних (інфекційних та інвазійних) хвороб тварин, у тому числі риб. Епізоотологія тісно пов'язана з низкою інших дисциплін, які мають безпосереднє відношення до проблеми заразних хвороб. Найбільш тісні зв'язки вона має з вірусологією та мікробіологією, які разом з імунологією надають можливість розробляти засоби діагностики, специфічної профілактики та лікування.

2.1 Виникнення епізоотії

Для виникнення та розвитку інфекційної чи інвазійної хвороби необхідна наявність трьох чинників: патогенного збудника, сприйнятливого макроорганізму і певних умов оточуючого середовища, що охоплюють абіотичні, біотичні та антропогенні чинники. Заразне захворювання, зокрема риб, може існувати лише за умови поширення та передачі збудника від хворого макроорганізму до сприйнятливого.

Епізоотичний процес – це неперервний ланцюг послідовного зараження і захворювання масової кількості тварин індексційною чи інвазійною хворобою, яка уражує їх на певній території в певний проміжок часу.

Прояв епізоотичного процесу залежить від патогенних властивостей збудника та інтенсивності негативної дії природних і антропогенних чинників.

Взаємодію чинників при виникненні епізоотії наведено на рис. 1.

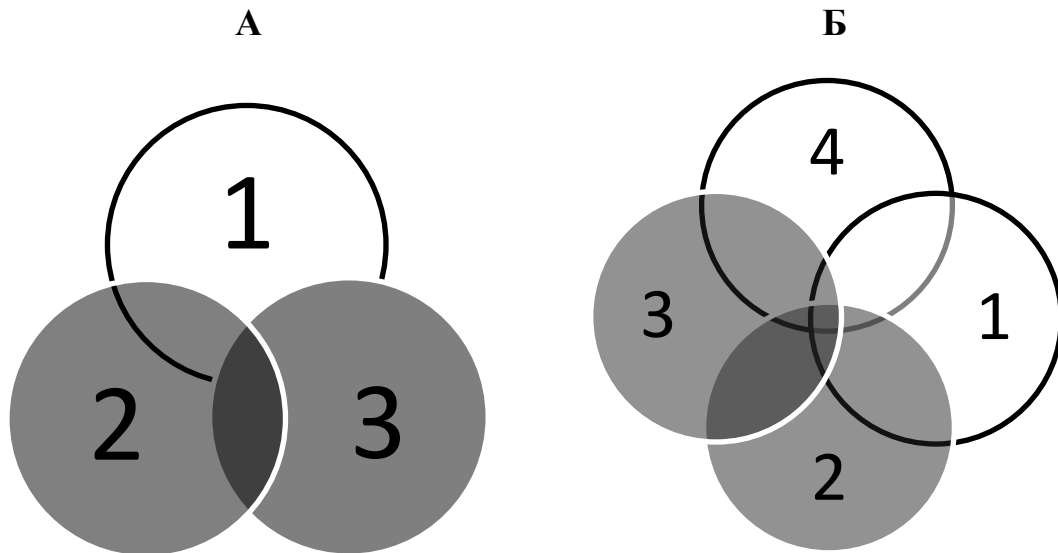


Рис.1 – Взаємодія чинників при виникненні епізоотії:
 А – при патогенному збуднику; Б – при дії стрес-фактора;
 1 – риба; 2 – середовище; 3 – збудник; 4 – стрес-фактор;
 1-2-3 та 1-2-3-4 хвороба.

2.2 Форми прояву епізоотичного процесу

За ступенем інтенсивності та поширення розрізняють декілька форм прояву епізоотичного процесу: спорадичні захворювання (поодинокі випадки), ензоотія, епізоотія та панзоотія. Зустрічаються заразні хвороби риб переважно у формі епізоотій або ензоотій, деякі – спорадично, а у вигляді панзоотій – досить рідко.

Спорадичні спалахи – це поодинокі або малочисельні випадки прояву заразної хвороби, що не пов'язані між собою спільним джерелом збудника.

Ензоотія – це така форма прояву епізоотичного процесу, за якої інфекція (чи інвазія) вражає порівняно невелику кількість риб в окремих водоймах, що мають спільне джерело збудника хвороби. Вона більш характерна для окремої місцевості, зони і може виявлятися у вигляді спорадичних спалахів або переростати у епізоотію. Наприклад, у водосховищах Дніпровського каскаду зауважують поширення лігульозу внаслідок наявності рибоїдних птахів та сприятливих умов для розвитку веслоногих рачків.

Епізоотія – форма прояву епізоотичного процесу, яка має виражену тенденцію до широкого розповсюдження, уражує значну кількість риб у водоймах на великій території, що розташовані в басейні однієї чи декількох річок, рибоводні господарства тощо. Прикладом епізоотії можуть бути спалахи аеромонозу, весняної віремії коропа, інших інфекційних хвороб, пов'язаних між собою єдиними шляхами передачі збудника та його швидким розповсюдженням. В первинних осередках аеромоноз (краснуха) коропових риб частіше виявляється у формі епізоотії, а за переходу в хронічну стадію та в стаціонарно неблагополучних господарствах – у формі ензоотій або епізоотичних спалахів.

Панзоотія – найвищий ступінь інтенсивності епізоотичного процесу, за якого хвороба поширюється у водоймах декількох регіонів, держав і навіть материків.

2.3 Динаміка епізоотичного процесу

Епізоотичний процес безперервний, але інтенсивність його прояву в часі нерівномірна. Розрізняють *сезонні і періодичні* коливання в розповсюдженні низки хвороб риб, які залежать від метеорологічних умов, температури води, відмінностей в інтенсивності годівлі, змін умов середовища, дії стрес-факторів при рибоводних маніпуляціях, що призводить до зниження резистентності організму сприйнятливих риб чи активізації механізмів передачі збудника. Розвиток та затухання епізоотій відбувається у певній послідовності.

Розрізняють декілька стадій в розвитку та затуханні епізоотій: *передепізоотичну, стадію розвитку, максимального піднесення, згасання, постепізоотичний період*. Ця послідовність найбільш чітко прослідковується в природних водоймах або у випадках, коли епізоотія не переривається протиепізоотичними заходами.

Необхідно зауважити, що між окремими епізоотіями є певний період спокою (більш чи менш тривалий), який називається *міжепізоотичною стадією*, коли спостерігаються спорадичні випадки захворювання, що підтримує наявність збудника у водоймі. Тривалість міжепізоотичної стадії залежить від природи збудника, його біології, наявності умов для його збереження у зовнішньому середовищі, імунно-фізіологічного стану організму риб у стадії.

Передепізоотична стадія характеризується поступовим збільшенням хворих риб внаслідок накопичення збудника і зараження риб, зниження набутого імунітету всього стада внаслідок поповнення неімунними рибами з інших господарств або зміною умов вирощування, які сприяли зниженню резистентності організму риб чи збільшенню чисельності збудника, підвищенню його вірулентності. Подовженість цієї стадії за різних захворювань та умов оточуючого середовища може бути різною.

Стадія розвитку епізоотичного процесу характеризується значним збільшенням чисельності хворих риб, нагромадженням збудника у зовнішньому середовищі, посиленням його вірулентності. Від гострого перебігу хвороби збільшення чисельності хворих риб відбувається швидко, інколи блискавично (аеромоноз, весняна віремія коропа, іхтіофтіріоз), а за хронічного – значно повільніше.

Стадія максимального піднесення епізоотичного процесу характеризується найбільшою кількістю хворих риб з клінічними проявами хвороби і супроводжується за гострого перебігу їхньою значною загибеллю (інколи до 80–

100 %). Тривалість цієї стадії залежить від багатьох чинників, пов'язаних між собою. В цей період у особин з індивідуальною високою резистентністю та у тих, які вижили, формується імунітет, що і створює передумову для згасання епізоотії.

Стадія згасання епізоотичного процесу – стадія, за якої кількість нових випадків захворювання риб поступово зменшується, чисельність імунних риб зростає внаслідок одужання найбільш стійких до інфекції особин, появи набутого імунітету внаслідок утворення специфічних антитіл. У цей період переважають випадки з хронічним чи атиповим перебігом хвороби.

Постепізоотичний період характеризується високим ступенем напруженості імунітету у риб, переважають безсимптомні форми хвороби та носійство збудника.

Така динаміка епізоотичного процесу певною мірою є ідеальною і більш характерна для ізольованого стада. На практиці такі співвідношення у розвитку та перебігу стадій епізоотії спостерігаються далеко не завжди. Добре виявлені стадії розвитку епізоотичного процесу можна спостерігати при інфекційних хворобах риб, зокрема весняній віремії коропа, вірусній геморагічній септицемії форелі, аеромонозі, псевдомонозі тощо.

2.4 Закономірності та динаміка епізоотичного процесу в ізольованому (закритому) та неізольованому (відкритому) стаді риб

В *ізольованому стаді риб*, яке не має контакту з іншим стадом, епізоотія поступово чи більш швидко згасає, а в стаді залишаються тільки стійкі до цього збудника риби з набутим імунітетом та з високою неспецифічною резистентністю.

У *неізольованому стаді* при надходженні здорових неімунних риб в інфіковане стадо, в якому епізоотичний процес ще не закінчився, відбувається новий спалах епізоотії (часто більш сильний, ніж попередній). При цьому хворіють не тільки неімунні риби, що поступили в стадо, але і частина тих, що хворіли під час попереднього спалаху. Такі систематичні надходження здорових риб в інфіковане стадо можуть підтримувати в ньому епізоотію невизначено тривалий час, доки не утвориться імунне стадо. В інфікованому стаді вірулентність збудника через декілька років знижується, хвороба переходить у хронічну форму і поступово згасає, але впродовж певного часу риби залишаються носіями вірусу. Закономірності і особливості епізоотичного процесу при інфекційних хворобах риб необхідно використовувати при діагностиці, оцінці епізоотичної ситуації та здійсненні заходів з профілактики та лікування.

3. ДІАГНОСТИКА ІНФЕКЦІЙНИХ ХВОРОБ РИБ

Діагноз – це назва хвороби, визначена у прийнятій термінології. Діагностику більшості хвороб, зокрема і риб, здійснюють комплексно з використанням як загальних, так і спеціальних досліджень.

3.1 Методи діагностики хвороб риб

При вивченні хвороб тварин користуються *історичним, статистичним, епізоотологічним, клінічним, патологоанатомічним, фізіологічним, біохімічним, паразитологічним, мікробіологічним, вірусологічним, експериментальним, гістологічним, гематологічним, імунологічним* методами. При вивченні хвороб риб враховують чинники середовища та екологічні умови водних екосистем, використовуючи *гідрохімічні, гідробіологічні та гідрологічні* методи досліджень.

Правильно поставлений діагноз є запорукою ефективності комплексу заходів з профілактики та терапії, що надасть змогу підвищити рибопродуктивність водойм та знизити економічні збитки.

Комплекс діагностичних досліджень при вивченні хвороб риб охоплює:

- ветеринарно-санітарне обстеження рибоводних господарств, збір анамнестичних (спостереження робітників та фахівців рибного господарства чи відповідних служб) і епізоотологічних даних (оцінка динаміки перебігу хвороби);
- клінічне обстеження риб (зовнішній огляд риби, спостереження за її поведінкою, реакцією на корм та подразники);
- патолого-анатомічний розтин риб (виявлення патології в морфології органів та тканин);
- лабораторні методи досліджень (паразитологічні, бактеріологічні, вірусологічні та мікологічні);
- експериментальний метод (підтвердження етіологічної ролі виділеного збудника в біопробі);
- фізіологічні методи (дослідження функціональних змін у хворому організмі за допомогою гематологічних та біохімічних методів);
- імунологічний метод (виявлення антигена (патогена) чи антитіл до збудників інфекційних хвороб).

Для діагностики більшості хвороб риб немає необхідності використовувати усі методи діагностичних досліджень.

Для діагностики *інвазійних хвороб* достатнє проведення паразитологічного (повного чи неповного) дослідження хворих риб, виявлення екто- чи ендопаразита в значній кількості та клінічні ознаки, характерні для цієї інвазії.

Діагноз при інфекційних хворобах встановити значно складніше. При підозрі на інфекційне захворювання проводять клінічне, патолого-анатомічне, бактеріологічні, а за необхідності – вірусологічні та мікологічні дослідження. Для остаточної діагностики інфекційних хвороб, відтворення картини захворювання та підтвердження етіологічної ролі виділеного патогена обов'язковою є постановка біологічної проби.

Клінічні дані як за інвазійних, так і за інфекційних хвороб можуть мати лише допоміжне значення, оскільки симптоми багатьох хвороб риб подібні.

Наприклад, наявність виразок на тілі коропа може бути як при весняній віремії коропа (збудник ник – рабдовірус), аеромонозах, псевдомонозах (збудники – бактерії), так і при лернеозі чи аргульозі (інвазії, викликані ураженням найпростішими ракоподібними – лернеями та аргулюсами).

Зміна забарвлення зябер, їхня мармуровість може бути наслідком бронхіомікозу, збудником якого є мікроскопічний гриб, а також при сангвінікольозі, збудником якого є *Sanguinicola inermis*, або при забрудненні води органічними речовинами, наявності аміаку, незадовільному санітарному стані водойм (незаразний брахіонекроз).

В окремих випадках можна використовувати методи прижиттєвої діагностики: мікроскопічне дослідження нативного мазка слизу з поверхні тіла чи зябер хворих риб, дослідження екскрементів риб, в яких можна виявити яйця гельмінтів. Не варто забувати, що хвороба може бути викликана декількома збудниками, тобто мати поліетіологічну природу. При цьому симптоми переважно мають атиповий, стертий характер, що ускладнює і визначення її етіології.

При підозрі на незаразні хвороби та отруєння, окрім клініко-анатомічних, проводять гідрохімічні, хіміко-токсикологічні (води, риби, ґрунту, кормів) дослідження, ставлять біопроби.

Незалежно від етіології захворювання за необхідності додатково проводять *гематологічні, гістологічні* та інші діагностичні дослідження.

При *клінічному огляді та патологоанатомічному розтині* хворих риб, отримують надзвичайно цінні відомості про хворобу, що значно полегшує встановлення діагнозу, але варто запам'ятати, що передусім необхідно зібрати та проаналізувати епізоотологічні дані, враховуючи при цьому і рибоводні показники.

Епізоотологічний метод полягає в систематизації даних ветеринарно-санітарного обстеження рибоводних господарств (водойм) щодо появи того чи іншого захворювання. При цьому враховують епізоотичний стан поголів'я риб за минулі роки; стан риби, що поступила з інших господарств чи водойм щодо заразних хвороб; умови вирощування (щільність посадки, ступінь забруднення води, її проточність, якість комбікормів), види риб, що хворіють, їхня стать, вік тощо. Епізоотологічне обстеження – один із основних методів епізоотології, що дає змогу вивчити перебіг хвороби, зібрати анамнез, з'ясувати причини її виникнення, динаміку розвитку і шляхи поширення, механізми передачі.

Для попередження можливих спалахів епізоотій, оцінки епізоотичної ситуації в рибних господарствах (або окремих водоймах) чи встановлення діагнозу при захворюванні риб необхідно регулярно проводити *профілактичне рибоводно-епізоотологічне обстеження риби усіх вікових груп*. Передусім проводять, клінічні та патологоморфологічні (патологоанатомічні) дослідження. Результати обстеження, згідно з вимогами, заносять у відповідні документи чи оформляють у вигляді акта. Такі багаторічні матеріали дають змогу проводити іхтіопатологічний моніторинг у господарствах, водоймах, регіонах, що є необхідною умовою прогнозування епізоотичної ситуації.

Залежно від мети та обсягу робіт, ветеринарно-санітарне обстеження може бути плановим або вимушеним, повним або неповним. Мета планового

обстеження рибоводних господарств – вивчити епізоотичну ситуацію та розробити ветеринарно-санітарні та профілактичні заходи, здійснити контроль за їхнім виконанням. Епізоотологічне обстеження рибних господарств необхідно проводити комплексно з використанням як загальних, так і спеціальних досліджень, які охоплюють:

- аналіз санітарного стану ставів, басейнів, виробничих приміщень;
- уточнення епізоотичного стану і токсикологічної ситуації в господарстві, гідрохімічні, хіміко-токсикологічні дослідження (води, риби, ґрунту, корму);
- аналіз документальних даних про умови утримання і годівлю риб, дотримання рибоводно-біологічних нормативів їхнього вирощування, звірку планів профілактичних, лікувальних, оздоровчих заходів та їхнього виконання;
- вибіркоче проведення необхідних діагностичних досліджень (у разі виникнення захворювання риб);
- урахування хворих і загиблих риб;
- відбір біологічного матеріалу для лабораторних досліджень (за необхідності).

Під час аналізу іхтіопатологічної ситуації використовують анамнестичні дані опитування обслуговуючого персоналу про перебіг хвороби та її клінічні прояви, про умови виникнення захворювання (паводок, дощ, перепади температури, рибоводні маніпуляції).

Неповне або вимушене епізоотологічне обстеження проводять у разі виникнення захворювання риб для його діагностики і розробки заходів з оздоровлення і водойми або господарства. При цьому основну увагу приділяють обстеженню неблагополучних водойм, проведенню клінічних, патолого-анатомічних, гідрохімічних та інших досліджень (залежно від попереднього діагнозу), а також з'ясування даних про перевезення, умови утримання і годівлю риб, дотримання рибоводно-біотехнологічних нормативів їхнього вирощування.

За результатами обстеження складають заключення (чи акт) про епізоотичний (ветеринарно-санітарний) стан господарства, уточнюють комплекс профілактичних і оздоровчих заходів.

Хвороби риб мають безсимптомний перебіг досить рідко. Навіть за поведінкою хворі риби помітно відрізняються від здорових.

Клінічний метод базується на визначенні комплексу ознак, характерних для тієї чи іншої хвороби. *Клінічний огляд* риби при вирощуванні проводять вибірково безпосередньо у водоймі при контрольному лові або після пересадки відновлених риб у спеціальні ємкості (акваріуми, садки, басейни). Для огляду рибу відловлюють в різних місцях водойми. Рекомендується оглядати не менше 100 екз. риб. Реєструють порушення поведінки риб – лякливості, пригнічення, збудження, порушення координації рухів, рівноваги у воді. На відміну від здорових, хворі риби мляві, досить часто тримаються берега, майже не реагують на появу людини, роблять хаотичні чи обертальні рухи, плавають на боці чи черевцем догори. При ураженні зябер та порушенні газообміну риби

піднімаються до поверхневих шарів водного середовища, заковтують повітря чи скупчуються на притоці свіжої води.

У хворих риб часто реєструється зміна забарвлення поверхневих покривів. Наприклад, за цероїдної дегенерації печінки та вірусної геморагічної септицемії потемніння поширюється по всьому тілу, а при вертежі охоплює тільки задню частину. Ряд захворювань призводить, до змін у скелеті, викривлення хребта.

Передусім досліджують стан поверхневого покриву, його ослизнення (кількість і якість слизу), при цьому зауважують наявність крововиливів (точкових, локальних, поширених), ділянок гіперемії, виразок, фурункулів, рубців, епідермального розрощення (віспа коропа), асцити (накопичення рідини в черевній порожнині), помутніння кристалика і рогівки, ураження сапролегнією, що викликає протеолітичний розклад м'язової тканини, звертають увагу на стан ротової порожнини та анального отвору. За інфекційного процесу у хворих риб досить часто спостерігається гідремія тканин, набряки, куйовдження луски внаслідок накопичення в тканинах та під лускою ексудату, екзофтальму – западання або вирячкуватість очей. При зовнішньому огляді легко виявити на поверхневих покривах, зябрах та плавниках риб крупних паразитів: паразитичних рачків, п'явок, глохидій, філометр.

При огляді зябер передусім звертають увагу на зміну кольору, ступінь ослизнення та структуру зябрових пелюсток, наявність геморагій, некротичних ділянок, міцелія сапролегнії.

Спостереження за поведінкою риб і зовнішній огляд можуть дати цінну інформацію для оцінки епізоотичного стану рибного господарства чи окремих водойм, визначити характер захворювання, прогнозувати його перебіг. Обчислення хворих риб проводять в *абсолютному* та *відсотковому* співвідношенні.

Риб з клінічними ознаками доставляють у лабораторію для патологоанатомічних та паразитологічних досліджень, за необхідності відбирають біологічний матеріал для подальших лабораторних досліджень.

Патолого-морфологічні (патолого-анатомічні) дослідження мають важливе діагностичне значення. Їх використовують при діагностиці більшості хвороб риб для виявлення макро- та мікроскопічних змін в органах і тканинах. При цьому звертають увагу на колір та консистенцію паренхіматозних органів, наявність ексудату, а при обстеженні травного тракту зауважують характер його вмісту та стан слизової оболонки: наявність набряків, гіперемії. Патологоанатомічні зміни зіставляють з клінічними симптомами, виявляють характерний комплекс ознак основного захворювання, а за наявності – і супутніх ускладнень. Результати розтину використовують для визначення безпосередньої причини загибелі риби. В сумнівних випадках їх уточнюють гістологічним дослідженням біологічного матеріалу.

Для розтину беруть 25 цьоголіток, 10–15 дволіток та окремі екземпляри риб старшого віку. Розтину підлягає щойно загибла риба (зябра без ознак розкладу) і жива з клінічних ознаками хвороби.

Для запобігання поширення інфекції чи інвазії забороняється проводити розтин риби біля водойми, згодувати її собакам, котам та іншим тваринам.

Патолого-морфологічні дослідження здійснюють в лабораторії або в іншому приміщенні. Після дослідження знезаражена хлорним вапном чи розчином хлораміну риба та патологічний матеріал підлягає утилізації.

Гідрохімічний метод дає змогу визначити газовий та хімічний режими водойм, їхнє органічне навантаження, оскільки вони значно впливають на організм риб.

Гідробіологічний метод використовують для визначення природної кормової бази водойм, виявлення безхребетних, що належать до паразитів риб або до їхніх проміжних живителів. Цим методом користуються і при визначенні санітарного стану водойм за гідробіологічними показниками.

Гідрологічний метод використовують для врахування змін водного режиму – рівня води, проточності, водообміну, витрати води на випарення і фільтрації, утворення льодового покриву. Негативні зміни в гідрохімічному, гідробіологічному та гідрологічному режимі, здебільшого, значно впливають на перебіг епізоотій.

Анамнестичні і епізоотологічні дані, клінічні ознаки і патолого-морфологічні зміни найчастіше використовують для встановлення попередження діагнозу, але при деяких хворобах вони мають вирішальне значення. Остаточний діагноз переважно визначають за результатами *лабораторних досліджень*.

3.2 Методи лабораторних досліджень

Методи лабораторних досліджень дають змогу виділити збудника, уточнити чи підтвердити діагноз, розробити заходи з профілактики. Для підтвердження інфекційної природи захворювання необхідно виділити збудника із організму хворої риби, ідентифікувати його за культурально-морфологічними, антигенними і біологічними ознаками, відтворити хворобу в експериментальних умовах (у біопробі) та повторно виділити (реізолювати) збудника від експериментальних риб з клінічними ознаками захворювання. В іхтіопатології використовують загальноприйняті в мікробіології, мікології та вірусології методи. Результати досліджень залежать від дотримання вимог асептики при відборі патологічного матеріалу та своєчасності його надходження в лабораторію.

Біологічний матеріал для бактеріологічних досліджень відбирають з дотриманням правил асептики в стерильний посуд чи поживні середовища. Для дослідження беруть лише живу рибу, оскільки у снулої проникність стінок шлунково кишкового тракту та кровоносних судин збільшується, і сапрофітна мікрофлора швидко контамінує усі органи і тканини, що ускладнює виділення збудника захворювання.

Шматочки органів для бактеріологічних і вірусологічних досліджень, відібрані стерильно, можна консервувати стерильним 40–50 % розчином гліцерину у фізіологічному розчині чи воді. Проби із супровідним документом доставляють у лабораторію щонайшвидше (влітку не пізніше, ніж через 2 години після відбору). Якщо доставка проб вимагає більш тривалого часу, банки транспортують у термосі з льодом. За необхідності посіви патологічного матеріалу на тверді живильні середовища (м'ясо-пептонний агар, триптозо-соевий агар) для бактеріологічних досліджень здійснюють безпосередньо у господарстві.

Проби для мікологічного дослідження поміщають у живильні середовища з антибіотиками (пеніцилін, стрептоміцин та інші).

Відібрані матеріали описують, етикетують, упаковують у водонепроникну тару, опечатують і доставляють за місцем призначення. В супровідному листі необхідно повідомити дані обстеження водойми, вказати попередній діагноз та лабораторні дослідження, які необхідно провести.

3.2.1 Бактеріологічні дослідження

Для мікробіологічних досліджень використовують живі екземпляри риб, оскільки після їхньої загибелі розвивається супутня гетеротрофна мікрофлора, швидко розповсюджуючись в тканинах та органах, що ускладнює подальші дослідження і може вплинути на їхню достовірність.

Основні етапи проведення мікробіологічних досліджень подано нижче.

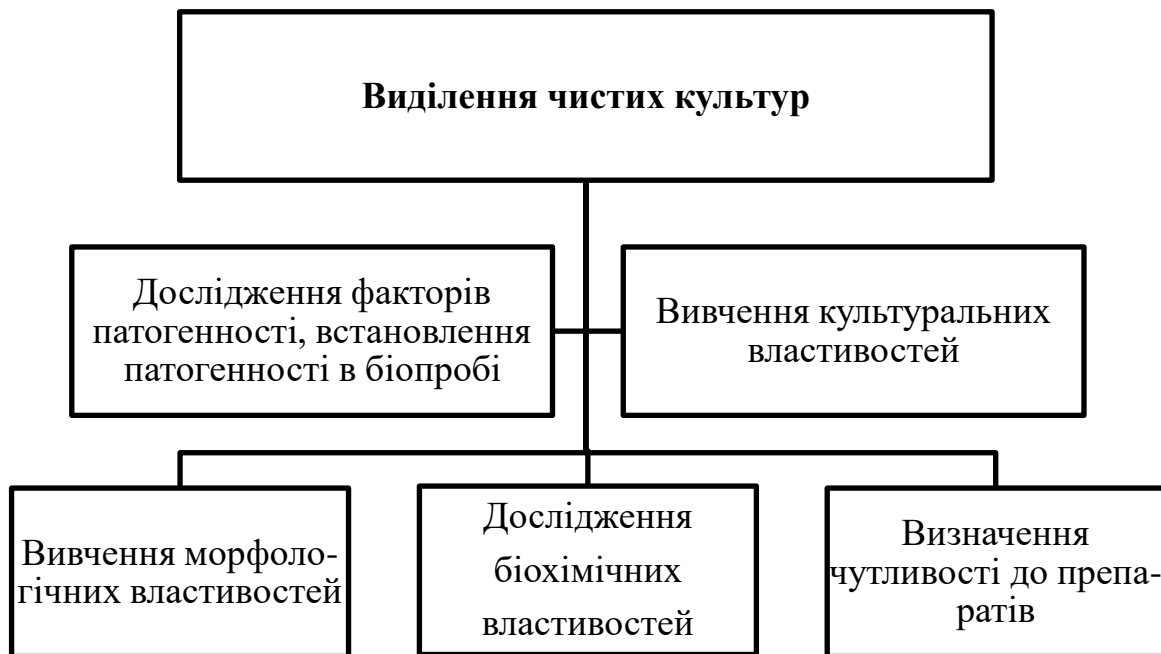


Рис.2 – Основні етапи проведення мікробіологічних досліджень

Визначення систематичного положення (ідентифікація).

Результати бактеріологічних та вірусологічних досліджень залежать від правильного відбору патологічного матеріалу та своєчасної його доставки в лабораторію. Часто захворювання вірусної етіології супроводжується наявністю бактеріальної інфекції, що ускладнює їхню діагностику.

Бактеріологічні посіви проводять передусім з уражених ділянок шкіри (виразки, абсцеси), зяберної тканини, крові та асцитної рідини, а після розтину порожнини – з внутрішніх органів. Патологічний матеріал з паренхіматозних органів відбирають стерильно пастеровськими піпетками або бактеріологічною петлею. Посіви з кишечника роблять в останню чергу

Виразки перед відбором патологічного матеріалу промивають стерильним фізіологічним розчином; вміст абсцесів, фурункулів, асцитної рідини набирають пастерівською піпеткою після асептичної обробки поверхневих тканин.

Кров для посіву беруть із серця або з хвостової артерії. Для посіву необхідно 2–3 краплини крові, при цьому першу краплину, як правило, вилучають.

Для асептичного розтину рибу знерухомлюють. Тулуб з лівого боку звільняють від слизу, вилучають грудний і черевний плавці, дезинфікують 70 ° спиртом або фламбують спиртовим тампоном. Черевну стінку відсікають стерильними ножицями півмісяцевим розрізом від ануса до зяберної кришки.

Первинні бактеріологічні посіви здійснюють на м'ясопептонний агар, (МПА), триптозосоєвий агар (ТЗЛ), м'ясопептонний бульйон (МПБ), а за необхідності – на елективні та диференційно-діагностичні поживні середовища (середовища Гісса, Ендо, Левіна та ін.). Одночасно або після закінчення посівів готують мазки крові, ексудату, відбитки із некротичних ділянок, виразок, паренхіматозних органів. Їх фарбують за Романовським–Гімзою або за Грамом – загальноприйнятими методами.

Посіви бактерій, виділених від риб, інкубують у термостаті за температури 24–26 С.

3.2.2 Вірусологічні дослідження

Основними методами, які використовують у вірусології при діагностиці інфекційних хвороб, є культивування та ідентифікація вірусів.

При вірусологічних дослідженнях патологічним матеріалом інокулюють первинні одношарові або перевиваючі клітини культури, отримані із органів і тканин риби (наприклад ЕРС, отриману із віспових розростів коропа). Матеріал для вірусологічних досліджень відбирають із органів і тканин, де концентрується вірус, а при маловивчених хворобах – із найбільш уражених органів. Для доказу вірусної етіології захворювань необхідне виконання, так званих, постулатів Ріверса, які включають виділення інфекційного агента з організму хворої тварини, пасаж виділеного агента на культурі клітин або чутливих тваринах, доказ вірусної природи виділеного агента, відтворення захворювання у здорових особин того ж виду; повторне виділення вірусу від експериментально заражених об'єктів досліджень.

Для ідентифікації вірусів використовують декілька взаємодоповнюючих методів: електронна мікроскопія вірусу; вивчення його фізико-хімічних властивостей; виявлення характерних морфологічних змін у заражених клітинах або характерних симптомів у заражених тварин; різні імунологічні методи.

В основі методу отримання *первинно-трипсинізованої культури клітин* лежить обробка шматочків тканини протеолітичними ферментами типу трипсину, що призводить до руйнування міжклітинних протоплазматичних містків і розшарування клітинної маси. У відповідному живильному середовищі готують суспензію клітин та вирощують (інкубують) їх у матрацах, пробірках чи флаконах в термостаті за відповідної температури (при іхтіопатологічних дослідженнях – за температури 24–30 °С). Клітини прикріплюються до скла, діляться, але в разі контакту клітин одна з одною їхній поділ припиняється внаслідок взаємного пригнічення (контактна інгібіція). Внаслідок цього на поверхні скла за 3–5 діб виростає моношар клітин, який називають *одношаровою (моношаровою) культурою клітин*. Для подовження терміну життєздатності культури клітин

періодично здійснюють заміну середовища з метаболітами на свіже того ж складу, що використовували і для посіву клітин.

Для отримання первинної культури клітин риб придатні різні органи і тканини: недозрілі гонади самок, нирки, серце, шкіра, плавники тощо. Проте найчастіше їх готують з клітин гонад самок, оскільки вони мають значну потенцією росту *in vitro* (поза організмом). Гонади мають бути II або II–III стадій зрілості, коли вони не містять ікринок, помітних неозброєним оком, оскільки їхній вміст негативно впливає на ріст клітин.

Культури клітин отримують в умовах строгої асептики. Для успішного їхнього отримання та проведення вірусологічних досліджень важливе значення має підготовка води, яка використовується для приготування середовищ, сольових і дезагрегуючих розчинів, миття посуду. Вода не повинна містити токсичних речовин, іонів важких металів, пірогенних речовин тощо.

Важливе значення для отримання культури клітин має чистота лабораторного посуду і гумових предметів. Залишки білка, неповне видалення слідів луку і кислот під час миття, недостатня стерилізація можуть призвести до загибелі культур.

Перещеплювальна культура клітин (постійна клітинна лінія) – це клітини, здатні до необмеженої кількості пасажів *in vitro*. Отримують їх із первинних культур за допомогою багаторазового пересіву на живильні середовища.

Для підтримання росту перещеплювальних культур необхідно проводити їхні систематичні пересіви, які складаються з трьох основних етапів:

- вибір матрацу, пробірки чи флакону з хорошим станом культури клітин;
- диспергування клітинного моношару та приготування суспензії клітин;
- їхній посів у нові матраци, пробірки чи флакони з поживним середовищем.

Повноцінна культура клітин може бути отримана лише від генерації життєздатних клітин, тому перегляд культури при мікроскопії для оцінки якості моношару має вирішальне значення при виборі культури для пересіву. При хорошому стані культури між клітинами чітко видно кордони, а вони самі мають типову для даної лінії морфологічну характеристику. Наявність великої кількості закруглених клітин, порушення типової морфологічної картини культури, поява клітин з вакуолями, включеннями та іншими цитопатологічними ознаками свідчать про непридатність даної генерації культури для пересіву. Від цих змін потрібно відрізнити невелику кількість округлих клітин, які легко змиваються з поверхні моношару і ніяк не впливають на нього. *Первинні та перещеплювальні культури клітин* використовують для виділення і накопичення вірусів, як індикаторну систему при вивченні різних властивостей вірусу та особливостей його взаємодії з клітиною, а також для вирішення практичних завдань, пов'язаних з діагностикою і виробництвом препаратів для профілактики вірусних інфекцій.

Переваги перещеплювальних культур клітин перед первинними полягають у тому, що їх простіше готувати, вони економічніші за часом і затратами праці, їх можна заздалегідь перевірити на контамінацію сторонніми

мікроорганізмами (мікоплазмами, вірусами). Крім того, вони забезпечують більш стандартні умови для культивування вірусів.

В іхтіопатології найчастіше використовують такі клітинні лінії: FHM – з тканин хвостового стебла жирноголового гольяна *Pimephales promelas*, RTG-2 – з гонад райдужної форелі *Salmo gairdneri*, CFC – з клітин віспяних разростів на шкірі коропа *Cyprinus carpio*.

Виділення вірусу на культурах клітин – одна з вимог, що необхідна для доказу вірусної природи захворювання. Для виділення вірусу потрібно підібрати чутливі до нього культури. Чутливість клітин до вірусу визначається його здатністю розмножуватися в них. Багато вірусів, розмножуючись в клітинних культурах, порушують їхній метаболізм і викликають при цьому цитопатичні зміни, видимі при мікроскопії нативних заражених культур клітин. Для кожного виду вірусу існує своя оптимальна температура розмноження в культурі клітин, що необхідно враховувати при їхньому виділенні.

3.2.3 Мікологічні дослідження

При більшості мікозів риб (бранхіомікоз, сапролегніоз) достатньо надійним методом діагностики є *макроскопічне дослідження* патологічного матеріалу. Досліджують нативні препарати із уражених органів з додаванням кількох крапель 50 %-го водного розчину гліцерину чи 0,9 %-го розчину натрію хлориду або водопровідної води. Чисті культури грибів виділяють на середовищах Сабуро, Чапека, МПА. При підозрі на *бранхіомікоз* здійснюють мікроскопію мазка з некротичних ділянок зябрової тканини. Зішкріби із зябер розміщують на предметному склі, додають кілька крапель води або фізіологічного розчину, накривають покривним скельцем і розглядають під малим та середнім збільшенням мікроскопа. В полі зору видно гіфи гриба із спорами. В гістологічних зрізах вони розміщуються в просвіті судин і зафарбовуються гематоксилінеозином у темно-ліловий колір. Для виділення збудника бранхіомікозу посіви роблять із некротичних ділянок зябер.

Для виявлення *сапролегнієвих грибів* досліджують під мікроскопом зішкріби із шкіри, зябер, носових ямок на ікру. При цьому добре видно гіфи гриба, які закінчуються зооспорангіями. Сапролегнієві гриби добре ростуть на стерилізованому кип'ятінням насінні коноплі та льону, яке поміщають на агарсі пластини (1,5 %-вий агар на воді) в чашці Петрі. Сапролегнія росте за кімнатної температури у вигляді ватоподібних колоній.

За *глибоких мікозів (іхтіофоз, мікотичний грануломатоз)* досліджують мікроскопічно нативні роздавлені препарати із уражених органів (печінки, нирок, селезінки). Збудників іхтіофозу та інших глибоких мікозів культивують на МП додаванням 1 %-ої сироватки великої рогатої худоби, а також на глюкозо-дріжджовому агарі.

3.2.4 Експериментальний метод підтвердження етіологічної ролі збудника в біологічній пробі

Виділення бактерій з організму хворої риби не завжди свідчить про їхню причетність до даного захворювання. За Р. Кохом, етіологічна роль мікроорганізму визнається доведеною, якщо він завжди виділяється при даному захворюванні, не зустрічається у здорового макроорганізму, а в експерименті при зараженні викликає характерні клінічні ознаки хвороби. При цьому його можна реізолювати повторно з патологічного матеріалу експериментально зараженого організму.

Експериментальний метод підтвердження етіологічної ролі збудника в біологічній пробі використовують для перевірки патогенності виділеної мікрофлори та вірусів у експериментальних умовах, при встановленні остаточного діагнозу на інфекційну хворобу, а також при вирішенні питання про зняття карантину або карантинних обмежень з рибного господарства.

4 ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ РИБ

Інфекційні хвороби риб реєструються в усіх типах рибних господарств, а особливо при вирощуванні риби за інтенсивних технологій, зокрема індустриальних господарствах, коли високі щільності посадки збільшують контакт між здоровими та хворими особинами. В природних водоймах хвороби, викликані бактеріями, вірусами, грибами, реєструються надзвичайно рідко.

До інфекційних хвороб риб належать:

- *бактеріальні хвороби*, які зустрічаються найчастіше: *аеромонози (краснуха) і псевдомонози корошових риб, фурункульоз, вібріоз і флексибактеріози (міксобактеріози) лососевих; ірсиніоз каналного сома, мікобактеріоз, аеромонози і псевдомонози акваріумних риб тощо;*
- *вірусні хвороби (весняна віремія коропа, вірусна геморагічна септицемія, інфекційний некроз гемопоетичної тканини, інфекційний некроз підшлункової залози, вірусний некроз еритроцитів, герпесвірусні інфекції, іридовірусні інфекції тощо), для яких характерний гострий перебіг зі значною загибеллю риби, що завдає значних економічних збитків світовий аквакультурі;*
- *із мікозів риб епізоотологічне значення в регіонах України мають бронхіомікоз, іхтіофоз та дерматомікози, зокрема сапролегніоз.*

4.1 Вірусні хвороби риб

Віруси уражують усі існуючі в природі види, з водними організмами включно. На сьогодні у гідробіонтів (риб, молосків, ракоподібних) виявлено близько 250 вірусних агентів, серед яких і збудники небезпечних хвороб риб – весняної віремії коропа, інфекційного некрозу підшлункової залози, інфекційного некрозу гемопоетичної тканини, вірусного некрозу еритроцитів, іридовірусної та герпес вірусної інфекції осетрових, лососевих, коропа.

Збудниками вірусних хвороб є найменші організми, розміри яких визначають мілімікронами (від 10 до 300 нм). Ці організми паразитують всередині живої клітини: як у цитоплазмі, так і в ядрі. Форма вірусів різноманітна: паличкоподібна, ниткоподібна, сферична тощо. Віріони складаються з двох компонентів – білка та тільки однієї нуклеїнової кислоти (ДНК або РНК), що відрізняє їх від інших мікроорганізмів.

Вивчення вірусів риб дало можливість класифікувати їх за низкою ознак і виявити основну їхню відмінність від вірусів теплокровних тварин – це здатність існувати та розмножуватися у більш широких діапазонах температур. При цьому оптимальні їхні межі нижчі і майже збігаються з оптимальними температурами існування риб.

Віруси риб відрізняються за своїми патогенними властивостями. Є віруси, яким властива висока вірулентність (збудники вірусної геморагічної септицемії форелі, весняної віремії коропа, герпесвірусних інфекцій). Для епізоотій, викликаних ними, характерні гострі спалахи з масовою захворюваністю (до 100 %) та високою смертністю. Деякі з вірусів взагалі не викликають у макроорганізмі патологічних змін, інші викликають хвороби хронічного характеру, що не супроводжуються загибеллю риби. До них належать віруси, що викликають пухлини шкіри, – лімфоцистис, стоматопапілому вугрів, віспу коропа.

У країнах Європи зустрічаються такі гострозаразні вірусні хвороби форелі, як інфекційний некроз підшлункової залози і гемопоетичної тканини, вірусні інфекції каналного сома, вугра.

Певну засторогу викликають недостатньо контрольвані завезення об'єктів декоративної аквакультури, зокрема декоративного коропа кой, який може бути джерелом небезпечної для коропівництва вірусної та бактеріальної інфекції.

Боротьба з вірусними хворобами риб надто ускладнена і здійснюється здебільшого шляхом проведення загальних профілактичних заходів (карантинування рибницьких господарств, літування ставів). Ефективні лікувальні препарати при вірусних хворобах риб відсутні, але антибактеріальні препарати покращують загальний стан хворих риб за рахунок пригнічення розвитку секундарної бактеріальної інфекції.

Впровадження в аквакультуру нових об'єктів вирощування може призвести до появи раніше невідомих захворювань. Так, перехід на масове вирощування каналного сома *Ictalurus punctatus* в США призвів до появи раніше невідомого герпесвірусного захворювання його молоді, яке наносить значні збитки.

4.1.1 Весняна віремія коропа

Збудник – *Rhabdovirus curpio* з роду *Yesiculovirus* (РНК-геномний вірус, розміром 105–125 x 70–85 нм, кулевидної форми). Найбільш сприйнятливий до захворювання короп, але не виключається можливість захворювання й інших видів риб, у яких хвороба має легкий перебіг, зокрема білого амура, білого та строкатого товстолобиків, сомових при вирощуванні в полікультурі з коропом. Виділяють вірус від хворих риб переважно в період епізоотій з печінки, нирок,

селезінки, крові, слизової кишок. З-поміж ізолятів зустрічаються авірулентні штами.

Найчастіше спалахи хвороби спостерігаються у весняно-літній період за підвищення температури води до 11–17 °С і згасає за підвищення температури до 20 °С і вище. В умовах ставових господарств найбільш сприйнятливі однорічки та дворічки коропа, рідше трирічки, ремонтний молодняк і плідники. Провокують виникнення хвороби стрес-фактори. Хворі риби пригнічені, не реагують на зовнішні подразники, відмовляються від корму. Перебіг захворювання може бути в гострій, хронічній та нервовій формі. За гострого перебігу весняна віремія коропа спостерігається у вигляді ексудативно-геморагічного синдрому, обумовленого розмноженням збудника в ендотелії кровоносних капілярів і нирках, що призводить до порушення водно-мінерального балансу і виходу плазми і формених елементів крові в навколишні тканини і порожнини тіла. Аналогічні клінічні прояви характерні і для інших інфекційних хвороб риб, зокрема аеромонозу та псевдомонозу. В риборицтві зазначені захворювання разом з весняною віремією коропа відомі під загальною назвою «краснуха».



Рис. 3 – Весняна віремія коропа

Вірус впливає на гемопоетичну тканину нирок і селезінки, уражує клітини крові, знижуючи кількість еритроцитів, а отже і гемоглобіну, викликає судинні порушення (геморагії, гіперемії, набряки), що часто супроводжуються гідремією тканин та органів, наслідком якої є куйовдження луски, та вирячкуватість – екзофтальм, значним накопиченням рідини в черевній порожнині внаслідок порушення водно-мінерального балансу, руйнуванням міжпроменевої тканини, запаленням ануса (рис. 3). Зміни в центральній нервовій системі (зморщування нейронів) викликають зміни в поведінці риб, а порушення трофічних процесів призводять до потемніння поверхневих покривів, виснаження.

При розтині хворих риб зауважують обводнення та набряки органів, тканин, наявність ексудату у черевній порожнині, запалення кишкового тракту. При хронічній та нервовій формах перебігу ВВК зміни в тканинах та органах виявлені менш яскраво.

В організмі хворих риб створюються сприятливі умови для розвитку вторинної мікрофлори, збудників бактеріальних та грибкових захворювань. Діагностують хворобу на основі аналізу епізоотологічних даних, виявлених клінічних ознак та патолого-анатомічних змін. Остаточний діагноз

підтверджується результатами лабораторних досліджень (вірусологічних, бактеріологічних, серологічних) та в біопробі.

Риба, що перехворіла, набуває стійкого імунітету, рівень і тривалість циркуляції специфічних антитіл визначаються напруженістю інфекційного процесу.

Заходи боротьби та профілактика. Лікування не розроблене. У випадку ускладнення ВВК бактеріальною інфекцією застосовують антибактеріальні препарати.

Профілактика весняної віремії коропа ґрунтується на своєчасному проведенні комплексу ветеринарно-санітарних, рибоводно-біотехнологічних і зоогігієнічних заходів, спрямованих на забезпечення оптимального гідрохімічного і гідробіологічного режимів у ставах, на максимальне зниження дії стрес-факторів за технологічних маніпуляцій, підвищення загальної резистентності організму риб. Для поліпшення санітарно-епізоотичної ситуації у неблагополучні стави 2–3 рази протягом літнього періоду з інтервалом 8–15 діб вносять до води хлорне вапно чи гіпохлорит кальцію.

За появи хвороби на рибницьке господарство накладають карантин. Оздоровлення господарства проводять комплексним методом (літування, використання антибактеріальних препаратів, поліпшення умов вирощування риби тощо), тобто проводять увесь комплекс протиепізоотичних заходів щодо ліквідації заразних хвороб, передбачених Ветеринарним законодавством.

Клінічно здорову рибу з неблагополучних водойм дозволяється реалізувати в торговій мережі. Хвору рибу утилізують або після термічної обробки використовують для годівлі тварин.

4.1.2 Вірусна геморагічна стрептодермія

Вірусна геморагічна стрептодермія (ВГС) – висококонтагіозна хвороба, що спричиняє захворювання у прісноводних і морських риб різного віку та виду: лососеподібних, камбалоподібних, оселедцеподібних. Захворювання характеризується розвитком септичного процесу, множинними крововиливами в органи і тканини, що супроводжуються масовою загибеллю хворих риб.

Хвороба широко розповсюджена в європейських країнах з розвиненим форелівництвом, виявлена в США і Канаді. Спалахи захворювання відзначені в Норвегії і Швеції, державах Прибалтики, Україні, Абхазії і Краснодарському краї. Морські резервуари інфекції існують біля північного узбережжя Західної Європи (прибережні води Німеччини, Данії, Франції, Шотландії) і в Тихому океані поблизу узбережжя Аляски, Канади і Північного Заходу США.

Збудник хвороби – РНК-вмістний рабдовірус з роду *Lyssavirus*, який відомий під назвою *Egtved virus*, має синонім *Viral haemorrhagic septicaemia virus* (VHSV). Серед польових ізолятів вірусу зустрічаються як авірулентні, так і високовірулентні штами. Оптимальна температура для репродукції вірусу *in vitro* – 12–15 °С. У прісноводній аквакультурі найбільш чутлива до захворювання райдужна форель, дещо менш чутлива кумжа. Спалахи ВГС зафіксовані також при культивуванні європейського харіуса, щуки і сига. Виявлено носійство вірусу в чавичі, атлантичного і стальноголового лосося, європейського вугра та інших

риб. Відомі випадки захворювання палії. Несприйнятливі до вірусної септицемії чавича, кіжуч та кумжа. Внаслідок цього у стаціонарно неблагополучних щодо ВГС господарствах рекомендується вирощувати рибу зазначених видів

До захворювання чутливі риби різного віку – від цьоголіток (у форелі у віці старше 4 тижнів) до дворічок (райдушна форель) і трирічок (тюрбо). Захворювання розвивається за температури води 3–14 °С і згасає за подальшого її підвищення. Переважно епізоотії ВГС виникають у весняний період, але іноді реєструються наприкінці літа і восени. Найбільш гострий перебіг хвороба має за температури 8–12 °С. При цьому може загинути до 80–90 % риб. За 3–5 °С захворювання має хронічний перебіг, але загибель може досягати 100 %. Молодь масою до 1–2 г хворіє і за більш високої температури води (15–20 °С). Сприяє захворюванню зниження резистентності організму риб. Захворювання провокується стресом риби при рибоводних маніпуляціях, значними змінами температури, порушеннями технологічного процесу вирощування.

У стійких до захворювання риб та у тих, що перехворіли, спостерігається вірусоносійство, що зростає зі зниженням температури води до 3,5–4,5 °С. Епізоотії супроводжуються масовою загибеллю хворих риб. ВГС характеризується сезонністю, спалахами хвороби й гострим перебігом. Їх спостерігають, головним чином, восени та взимку за температури води 3–14 °С. У теплий період року хвороба, як правило, має латентний перебіг, але за несприятливих умов утримання й годівлі риб вона може мати клінічні прояви і влітку за температури води 15–20 °С.

Воротами інфекції є зябра, шкірні покриви, плавці, можливо, і передній відділ травної системи. Інкубаційний період за інфекції в природних умовах та температури води 7–15 °С коливається від одного до двох тижнів.

Захворювання, переважно, виявляється у формі ексудативно-геморатичного синдрому, розвиток якого обумовлений розмноженням вірусу в ендотелії кровоносних капілярів, гемопоетичної тканини і клітинах екскреторної частини нирок, що призводить до порушення водно-мінерального балансу і виходу плазми і формених елементів крові в тканини і порожнину тіла. Ураження мозку призводить до появи нервових ознак захворювання, а ендотелію судин – до порушення їхньої порозності та утворення крововиливів. Стінки судин стають ламкими, що зумовлює геморагічний синдром, особливо різко виражений за гострого перебігу хвороби.

Вірусна геморагічна септицемія має *гострий та хронічний перебіг і нервову форму*. Інколи виділяють *надгострий та латентний перебіг* хвороби. За *гострого перебігу* розвивається септичний процес, що супроводжується масовою загибеллю риб. У хворих риб спостерігається екзофтальм, анемічність зябер, точкові крововиливи в сполучній тканині очей, зябер, поблизу основи плавців, на поверхні тіла, а іноді – на голові. Глибокі зміни спостерігаються у нирках та селезінці – гіперемія, обводнення, нерівномірне забарвлення. Кишковий тракт вільний від їжі, іноді наповнений слизоподібним вмістом молочно-білого кольору. *Нервова форма* зустрічається рідко і характеризується ураженням центральної нервової системи, що виражається хаотичними рухами, рухами по колу чи штопороподібно. Напади збудження чергуються зі станом пригнічення. Патолого-анатомічні зміни не виражені.

Інфіковані риби виділяють вірус із сечею, через зябра, шкіру, відділеннями з кишкового каналу та статевими продуктами. Вірус передається через воду, мул, рибоводний інвентар. Можливий оральний шлях передачі при канібалізмі та згодовуванні сирого фаршу з інфікованих риб.

Попередній діагноз на ВГС ставлять на підставі аналізу епізоотологічних даних, виявлених клінічних ознак і патолого-анатомічних змін. Остаточний діагноз базується на результатах вірусологічних досліджень, що охоплюють виділення, серологічну ідентифікацію вірусу, постановку біопроби. У риб, що перехворіли, спостерігається вироблення стійкого імунітету.

Заходи боротьби та профілактика. При виявленні в господарстві ВГС останнє підлягає карантинуванню з обов'язковим виконанням вимог відповідно до діючих інструкцій. Ефективні лікувальні та профілактичні засоби і препарати до цього часу відсутні, проте окситетрациклін та метиленовий синій, які додають до корму, послаблюють хворобу внаслідок пригнічення вторинної мікрофлори. Для профілактики обробляють ікру хлораміном Б з розрахунку 1:20000 протягом 30 хв. Стави, басейни і канали осушують, очищають від мулу і дезінфікують негашеним вапном з розрахунку 0,5 кг на 1 м² площі.

Для посилення резистентності організму форелі рекомендується збагачувати корми вітамінами. Вирощувати молодь форелі краще за температури нище 14 °С, оскільки нижчі температури більш оптимальні для розвитку інфекції. При завезенні форелі з інших господарств необхідно переконатися у наявності ветеринарного свідчення та регулярно проводити іхтіопатологічний контроль, витримуючи рибу в карантинних водоймах.

Товарну рибу, плідників і ремонтну групу риб, що не мають ознак захворювання, дозволяється реалізувати в торговій мережі. Допускається технічна утилізація хворих риб та ікри (згодовування після термічної обробки сільськогосподарським тваринам та хутровим звірам).

4.1.3 Герпесвірусні захворювання риб

Герпесвірусне захворювання каналного сома має гострий перебіг, надзвичайно небезпечно для молоді каналного сома – мальків та цьоголіток (загибель сягає 60 %). Збудник віднесений до герпесвірусів. Хворі риби мляві, малорухливі, інколи, тримаються вертикально у поверхні води чи рухаються по спіралі, перед загибеллю опускаються на дно. У хворих риб спостерігають крововиливи на черевці та плавцях, внутрішніх органах, асцит, анемію, екзофтальм. Спалахи захворювання реєструють у літній період за температури води вище 23 °С. Провокують виникнення герпесвірусної інфекції погіршення умов вирощування, дефіцит кисню, різні стресові чинники. Захворювання розповсюджене у США, в Україні зареєстровано у 80-х рр. ХХ ст.

Заходи боротьби та профілактика. При виявленні герпесвірусного захворювання господарство підлягає карантинуванню до повного оздоровлення. Хвору рибу знищують, а водойми (чи басейни) дезінфікують негашеним або хлорним вапном.

Герпесвірусні інфекції лососевих. Зареєстровані у Північній Америці та Японії. Клінічні ознаки захворювання (потемніння шкіряних покривів, анемія

зябер, екзофтальм, асцит) реєстрували у молоді. Загибель хворих риб сягає 29 % (форель), 83–87 % (кета), 100 % (нерка).

Для профілактики герпесвірусних інфекцій лососевих рекомендується обробляти запліднену ікру йодоформом.

4.1.4 Інфекційний некроз гемопоетичної тканини

Інфекційний некроз гемопоетичної тканини – висококонтагіозна хвороба вірусної етіології лососевих риб (нерка, чавича, кета, горбуша, стальноголові лосось, райдужна форель), яка реєструється як в прісноводній, так і в морській аквакультурі. Розвивається захворювання за температури води 3–15 °С, гострий перебіг спостерігається за температури води 10–12 °С, а за її подальшого підвищення – згасає. Хвороба характеризується розвитком септичного процесу, що супроводжується ескудативно-геморагічним синдромом, порушенням водно-мінерального балансу, ураженням органів гемопоезу, значною загибеллю хворих риб (до 80–100 %), особливо молоді. Хвороба поширена у США, Канаді, в Японії, Китаї, зустрічається у Франції, Італії, Німеччині, Бельгії та Росії.

4.1.5 Інфекційний некроз підшлункової залози

Висококонтагіозна хвороба вірусної етіології, що уражає молодь лососевих риб (та деяких інших риб) у прісноводній і морській аквакультурі за температури 5–16 °С. Хвороба характеризується розвитком септичного процесу, ураженням підшлункової залози, нирок, травного тракту, інших органів, значною загибеллю хворих риб (до 80–100 %). Хвороба значно поширена у країнах Північної та Південної Америки, в більшості країнах Європи, Південно-Східній Азії, зареєстрована в Південній Африці та в Росії.

Заходи боротьби та профілактика. При встановленні діагнозу на вірусне захворювання господарство оголошують неблагополучним і на нього накладають карантин. Ефективні лікувальні препарати при вірусних хворобах риб відсутні, але антибактеріальні препарати (окситетрациклін, метиленовий синій), які додають до корму, покращують загальний стан хворих риб за рахунок пригнічення розвитку вторинної бактеріальної інфекції. Для підвищення резистентності організму риб необхідно збагачувати корми вітамінами. Крім того, для профілактики обробляють ікру лососевих хлораміном Б (1:20000) протягом 30 хв. Оздоровлення господарства проводять літуванням або комплексним методом, строго дотримуючись рибоводно-меліоративних та ветеринарно-санітарних вимог. Карантин знімається з господарства, якщо протягом 12 місяців у риб не спостерігаються характерні клінічні ознаки та патолого-анатомічні зміни, а вірусологічні дослідження (дворазові) дають негативний результат.

4.1.6 Віспа коропа

Віспа (папільозна епітеліома) – заразне захворювання коропових риб вірусної природи, збудника якого віднесено до герпесвірусів. Це ДНК-вмісний

вірус округлої форми, діаметром 110–115 нм. Наявність вірусу у хворих риб було підтверджено електронною мікроскопією при виявленні елементарних вірусних тілець в епітеліальних клітинах епідермісу шкіри.

Віспа уражає переважно коропа, сазана, їхні гібриди, окремі випадки реєструють у ляща, плітки, карася та інших видів риб. Інкубаційний період довготривалий, іноді розтягується до року, тому хворобу реєструють переважно у риб-дворічок та старших вікових груп. Ензоотії проявляються у літньо-осінній період, частіше у господарствах з низьким рівнем культури виробництва і у водоймах, що знаходяться в антисанітарному стані за нестачі кальцію у воді та високій щільності посадки риби. Віспа має хронічний перебіг, переважно зустрічається у вигляді спорадичних випадків. Риба відстає у рості, худне, іноді гине.



Рис. 4 – Віспа коропа

Характерною ознакою віспи є поява на поверхні тіла і плавцях хворих риб доброякісних пухлин – епітеліом, які формуються за рахунок гіперплазії і розростання недиференційованих епітеліальних клітин епідермісу шкіри. Пухлинні розростання чітко обмежені, мають щільну парафіноподібну консистенцію, локальні, а за тяжкої форми хвороби, розростаючись, займають великі ділянки чи поширюються по всьому тілу (рис. 4). Часто вони поширюються в підшкірну клітковину, але у внутрішніх органах метастази відсутні. Помітні зміни у внутрішніх органах не спостерігаються.

Захворювання тривале, має хронічний перебіг, не викликає масової загибелі риб, але при значному ураженні риби відмовляються від корму, відстають у рості, поодинокі особини гинуть. У тяжкохворих риб відмічається розм'якшення та деформація скелету. Діагноз визначають на основі наявних характерних для віспи клінічних ознак з урахуванням епізоотологічних даних.

Заходи боротьби і профілактика. Лікування не розроблене. Проводять ветеринарно-санітарні і рибоводно-меліоративні заходи, періодичне літування ставів. За недостатньої кількості у воді та ґрунті кальцію водойми систематично

вапнують, а до корму риби додають крейду (до 5–8% добового раціону). За низької природної кормової бази і ущільнених посадок риби в кормову суміш додають вітаміни у вигляді зеленої пасти із водної і лугової рослинності (20 % раціону) і гідролізні дріжджі (3–4 %). Ведуть селекційно-племінну роботу, яка виключає інбридинг і дає змогу вирощувати стійких до віспи нащадків. В неблагополучних господарствах вводять карантинні обмеження, навесні і восени вибраковуюють хворих риб, особливо ретельно у стані плідників.

Хвору рибу направляють на технічну утилізацію або в провареному вигляді використовують для згодовування тваринам. Умовно здорову рибу реалізують у торговельній мережі без обмежень.

4.2 Бактеріальні хвороби риб

Хвороби риб бактеріальної природи завдають значних економічних збитків рибництву. На характер прояву і перебіг бактеріальної інфекції значно впливають технологічні умови відтворення риби, загальний рівень культури виробництва та ступінь процесів інтенсифікації її вирощування, порушення екологічної рівноваги, інтенсифікація, що можуть призвести до виникнення і поширення бактеріальних хвороб, активізації патогенних властивостей представників водної мікрофлори та пояснити збільшення кількості бактеріальних хвороб, викликаних умовно патогенними мікроорганізмами, з якими доводиться нині стикатися.

Збудниками бактеріальних хвороб риб найчастіше є умовно патогенні форми бактерій, які належать до родів: *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Chondrococcus*, *Cytophaga*, *Mycobacterium* та ін. Бактерії можуть бути не лише етіологічним агентом низки інфекційних хвороб риб, а й відігравати роль вторинних, секундарних збудників, що ускладнюють перебіг інших хвороб, зокрема вірусних, інвазійних, аліментарних.

Як патогенні для риб агенти визнані представники родини *Pseudomonadaceae* (під *Pseudomonas*), *Enterobacteriaceae* (під *Edwardsiellae*, *Proteus*), *Vibrionaceae* (під *Aeromonas*, *Vibrio*), мікобактерії (під *Flexibacter*, *Cytophaga*), роди *Actinomyces*, *Mycobacterium*, *Nocardia* та ін. Однак в ставовій та індустріальній аквакультурі найчастіше зустрічаються аеромонози.

4.2.1 Аеромоноз

Інфекційне захворювання риб, збудником якого є аеромонади – бактерії, які належать до роду *Aeromonas*, сімейства *Vibrionaceae*. Найчастіше хворіють короп, сазан, їхні гібриди, рідше – карасі, лини, білі амури, інші коропові риби. Хворіють усі вікові групи, але найбільш сприйнятливі дво- та трилітки. У весняно-літній період реєструються гострі спалахи хвороби. восени хвороба має хронічний перебіг. Епізоотія виникає у ослаблених, стресованих риб різних вікових груп. Хворіють усі вікові групи. Хвора риба малорухлива, втрачає кормову активність, не реагує на зовнішні подразнення. Хвороба характеризується появою серозногомолагічного запалення шкірного покриву,

куйовдженням луски, екзофтальмом, катарально-геморагічним запаленням кишкового тракту, зміною консистенції та структури паренхіматозних органів (рис. 5). За хронічного перебігу хвороби спостерігається руйнування плавців, утворення виразок, які при одужанні риби рубцюються. При розтині спостерігають патологічні зміни внутрішніх органів, накопичення рідини в черевній порожнині. Загибель хворих риб значна (до 89 %).

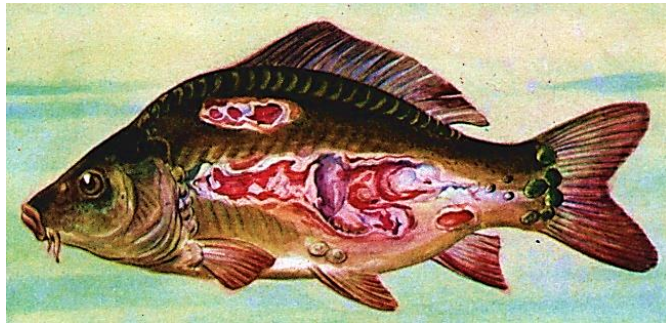


Рис. 5 – Аеромоноз коропа

Заходи боротьби та профілактика. Для лікування хворих риб застосовують антибактеріальні препарати: нітрофурани (фуразолідон, фуртин), антибіотики (біоміцин, левоміцетин, ветдипасфен), кормові антибіотики (біовіт, кормогризин, біоветин). Хороші результати дає згодовування (0,5–1,0 кг/т корму) чи обробка хворої риби (1 г/м³) метиленовим синім. Комплекс лікувально-профілактичних заходів спрямований на локалізацію осередка, недопущення поширення збудника захворювання, розробку заходів з покращення гідрохімічного режиму, зниження бактеріальної контамінації води (внесення хлорного чи негашеного вапна), підвищення неспецифічної резистентності організму риби (доброякісна годівля, достатня кількість вітамінів) і попередження стресових ситуацій.

4.2.2 Фурункульоз (аеромоноз) лососевих

Збудник – бактерія *Aeromonas salmonicida*. Захворювання є серйозною проблемою при культивуванні форелі та інших лососевих, які є високочутливими до збудника. Найбільш сприйнятливі риби старші дворічного віку. Хвороба висококонтагіозна, характеризується септицемією, геморагічним запаленням внутрішніх органів, кишкового тракту, утворенням фурункулів у м'язах, які в подальшому перетворюються у виразки (рис. 6). Загибель хворих риби може сягати 100 %. Сприяють виникненню захворювання невідповідність умов вирощування технологічним вимогам – переущільнені посадки, неповноцінна годівля, зниження розчиненого у воді кисню, органічне забруднення водою та підвищення температури води.

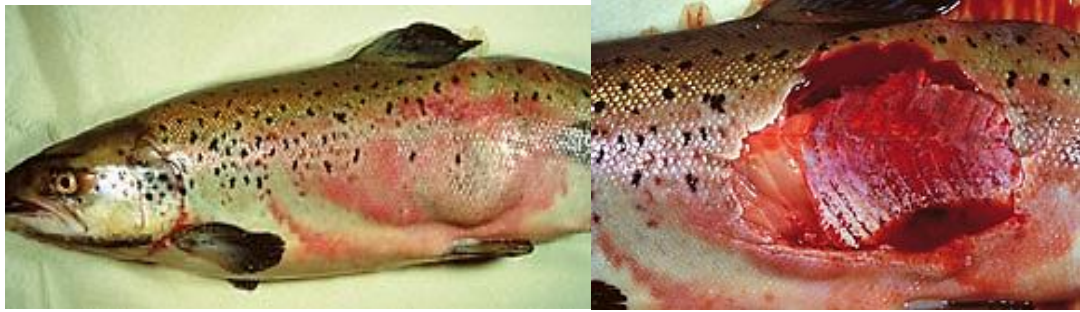


Рис. 6. Фурункульоз лососевих

Заходи боротьби та профілактика. При виявленні фурункульозу на господарство накладають карантин. Оздоровлення господарства проводять комплексним методом. З лікувальною метою хворим риbam згодують сульфаніламідні препарати (120 мг/кг маси риби), нітрофуранові препарати (фуразолідон), антибіотики (лівоміцетин, окситетрациклін, 7,5 мг/кг маси риби; тераміцин, хлорамфенікол, 10 мг/кг маси риби). Для попередження заносу збудника з ікрою її обробляють у розчинах акрифлавіну (1:2000), трипафлавіну (1:2000) протягом 20-30 хв., йдинолу (1:10) протягом 10 хв., в 0,5% розчині формальдегіду (3 хвилини).

4.2.3 Псевдомонози риб

Псевдомонози реєструються у коропових риб переважно у холодні пори року, викликають септичний процес за гострого перебігу.

Краснуха амурів. Інфекційне захворювання, що має дві форми перебігу – виразкову та форму геморагічної септицемії, яка реєструється частіше. Збудник – бактерія *Pseudomonas fluorescens*. Хворіє білий та чорний амури. Хвороба зустрічається в Китаї.

Бактеріальний ентерит амурів. Небезпечне інфекційне захворювання білих та чорних амурів, яке супроводжується масовою загибеллю хворих риб (до 90 %), особливо молоді, за підвищення температури води до 24–26 °С. Збудник захворювання – бактерії роду *Pseudomonas*. У хворих риб спостерігають потемніння шкірних покривів, здуття черевця та гіперемію шкіри біля анального отвору, звідки виділяється слиз з домішками крові. Захворювання реєструють у Китаї, але випадки захворювання амурів з подібними клінічними ознаками спостерігали і в наших регіонах.

Заходи боротьби та профілактика. Основну увагу звертають на створення сприятливих умов при вирощуванні риби, зокрема гідрохімічного режиму, згодуювання доброякісних збалансованих кормів, дотримання ветеринарно-санітарних вимог. Для лікування хворих риб використовують сульфаніламідні препарати та антибіотики.

4.2.4 Флексибактеріози (мікеобактеріоз, «сіре сідло»)

Флексибактеріози – розповсюджені захворювання бактеріальної етіології осетрових, лососевих, каналного сома та деяких видів інших прісноводних і морських риб за їхнього вирощування в умовах інтенсивного рибництва. Збудники захворювання – міксобактерії, що належать до родів *Flexibacter*, *Cytophaga* та інші. Вони викликають самостійні захворювання – флексибактеріоз або «сіре сидло» (збудник – *Flexibacter columnaris*) та бактеріальну зяберну хворобу (збудник – *Flexibacter branchiophila*). Міксобактеріози реєструють в усіх вікових групах риб, але частіше у молоді влітку в умовах індустриальних тепловодних господарств за високої температури води та погіршення умов вирощування (зниження водообміну, дефіцит кисню, переущільнення посадки, неповноцінна годівля, травматизація риби), що провокує виникнення захворювань. На початку захворювання з'являються сірі плями на тілі, голові, плавцях, які з часом перетворюються у виразки (рис. 7). Міксобактерії викликають ураження зябер та поверхневих покривів риб, їхнє ослизнення, порушення газообміну, утворення ділянок некрозу та виразок, ерозію плавців, часто ускладнену сапролегнією. За гострих форм перебігу спостерігають масову загибель молоді без видимих клінічних ознак та патологій.



Рис. 7 – Флексибактеріоз (міксобактеріоз) осетра

Заходи боротьби та профілактика. Для профілактики хвороби необхідно дотримуватися технології вирощування риби, регулярно проводити ветеринарно-санітарні заходи, оптимізувати умови вирощування. Для лікування хворих риб застосовують лікарські засоби у вигляді ванн: хлорамін Б (10 мг/л, експозиції 1 год.), марганцевокислий калій (2–4 г/м³, експозиція 20 хв), фуразолідон (ванни – 75 мг/м³, експозиція 20 хв), трипофлавін (3–6 г/м³, експозиція 12 год. 2–3 дні), а також згодують з кормом фуразолідон, окситетрациклін, левоміцетин.

4.2.5 Едвардсієльоз

Едвардсієльоз – небезпечна інфекція, що наносить значні збитки при вирощуванні каналного сома та вугрів. Особливо чутлива молодь. Збудник – представники родини *Enterobacteriaceae* – *Edwardsiella ictaluri* та *E. tarda*. Захворювання провокується значним підвищенням температури води (до 30 °С і вище), високим вмістом органічних речовин у водному середовищі, неякісною та неповноцінною годівлею, нестачею вітамінів, зокрема аскорбінової кислоти. У каналного сома захворювання характеризується септичним процесом, за якого спостерігаються крововиливи на поверхневих покриттях, утворення припухлостей, абсцесів. При розтині спостерігаються гіпертрофія нирок, ділянки некрозу в печінці, геморагії на слизовій кишкового тракту, асцит. Захворювання може мати безсимптомний блискавичний перебіг та хронічну (нейрогенну) форму. В Україні едвардсієльоз спостерігали у цьоголіток каналного сома за індустріального вирощування на початку 90-х рр. Загибель риб сягала 90 %. Виникненню захворювання сприяли годівля молоді неякісним комбікормом, відсутність аскорбінової кислоти в раціоні та висока температура води (30–32 °С).

Заходи боротьби та профілактика. Профілактика хвороби базується на дотриманні технології вирощування риби, регулярному проведенні ветеринарно-санітарних заходів та недопущенні її завезення у благополучні господарства. Особливу увагу приділяють якості гранульованого та пастоподібного корму. Для лікування використовують окситетрациклін (тераміцин) у кількості 50 мг/кг маси риби протягом 4–7 днів та інші антибактеріальні препарати (за результатами визначення чутливості збудника).

4.2.6 Протеози

Протеози – це бактеріальна інфекція, збудниками якої є представники родини *Enterobacteriaceae* поду *Proteus* – *Pr. rettgeri*, *Pr. vulgaris*, *Pr. mirabilis*. Розвитку захворювання сприяють порушення санітарних вимог при вирощуванні риби, значні щільності посадки, органічне забруднення водного середовища, згодовування неякісних гранульованих кормів, а також пастоподібного корму, до складу якого входить селезінка худоби, значно контамінована умовно патогенними ентеробактеріями, зокрема протеєм. Хворіють риби різних вікових груп, але особливо небезпечне захворювання для цьоголіток, однорічок, дволіток.

Хвора риба малорухлива, з геморагіями та виразками на поверхні тіла, ділянками дерматозу. При розтині спостерігається гідремія та кровонаповнення внутрішніх органів, тимпанія та відсутність корму в кишковому тракту, геморагічне запалення його слизової оболонки. Гострий перебіг хвороби супроводжується значною загибеллю риб.

Заходи боротьби та профілактика. Для профілактики протеозу необхідно регулярно проводити ветеринарно-санітарні заходи, попереджати органічне забруднення та знижувати бактеріальну контамінацію водного середовища

(проводити вапнування хлорним чи негашеним вапном). Особливу увагу приділяють якості гранульованого та пастоподібного корму, а також селезінці великої рогатої худоби, що входить до складу пастоподібного корму, підвищенню неспецифічної резистентності організму риб (доброякісна годівля, достатня кількість вітамінів).

Для лікування протеозів використовують антибактеріальні препарати – фуразолідон, ніфулін, левоміцетин, ветдипасфен, біовіт, кормогризим та інші (за результатами визначення чутливості збудника). Дає позитивні результати обробка хворої риби метиленовим синім (1 г/м³) та його згодовування (0,5–1,0 мг/кг корму).

4.2.7 Бактеріальна геморагічна септицемія

Бактеріальна геморагічна септицемія – захворювання поліетіологічної природи, яке викликається аермонадами, псевдомонадами, ентеробактеріями, флавобактеріями. Зазначені бактерії в асоціації можуть бути причиною септичних інфекцій. Бактеріальна геморагічна септицемія спостерігається в усіх видів риб за несприятливих умов вирощування (органічне забруднення водного середовища, значні щільності посадки, неякісна годівля, стрес). Клінічні прояви та патогенез подібні до аеромонозу та інших бактеріальних інфекцій.

Заходи боротьби та профілактика. Комплекс лікувально-профілактичних заходів охоплює ретельне дотримання рибо-водно-меліоративних заходів і спрямований на зменшення негативного впливу абіотичних та біотичних чинників – зниження бактеріальної контамінації води, підвищення неспецифічної резистентності організму риб, попередження стресуючих ситуацій при рибоводних маніпуляціях. Для лікування хворої риби застосовують антибактеріальні препарати – нітрофурани (фуразолідон), антибіотики чи кормові антибіотики (левоміцетин, ветдипасфен, біофузол, біовіт, кормогризин, біоветин та інші), метиленовий синій.

4.2.8 Вібріоз

Вібріоз – інфекційне захворювання лососевих риб, а також вугра, щуки, окуня, плітки, тріски, оселедцевих та інших видів риб, яких культивують у морській та солонуватій воді. Збудник – бактерії роду *Vibrio* – *V. anguillarum*, *V. alginolyticus*, *V. parahaemolyticus* (патогенні для людини), *V. ordalii*, *V. salmonicida*. Збудник може передаватися при годівлі фаршем із сирої морської риби, що трапляється при вирощуванні райдужної форелі у прісній воді. Частіше хворіють цьоголітки. У райдужної форелі вібріони викликають септичний процес з серозно-геморагічним запаленням та дегенеративно-некротичними змінами в тканинах і органах. Риба втрачає кормову активність, стає малорухливою, на поверхневих покриттях спостерігають ділянки гіперемії, куйовдження луски,

виразки. При вирощуванні у морській та солонуватій воді загибель хворих риб сягає 70–100 %, а у прісній – 40–50 %. Захворювання спостерігається в багатьох країнах, зокрема у Росії.

Заходи боротьби та профілактика. В господарствах, неблагополучних щодо вібріозу, вводять обмеження (забороняється ввезення та вивезення ікри і живої риби для розведення та вирощування, вивезення кормів, виготовлених із хворої риби та використання їх для годівлі без термічної обробки тощо) і проводять комплекс оздоровчих та ветеринарно-санітарних заходів. Для лікування риби застосовують на 100 кг риби: фуразолідон (7–10 г), окситетрациклін (7 г), левоміцетин (3–5 г) протягом 10 діб. Для попередження захворювання за кордоном використовують вакцинацію риби комерційними вакцинами.

4.2.9 Роль умовно патогенних бактерій в інфекційній патології риб

Склад мікрофлори, характер мікробіологічних процесів у водоймах пов'язаний з екологічною ситуацією у навколишньому середовищі. Погіршення санітарного стану водного середовища призводить до зростання епізоотій риб бактеріальної природи. При цьому часто спостерігається контамінація внутрішніх органів риб сапрофітними і умовно патогенними бактеріями родів *Aeromonas*, *Aerinetobacter*, *Citrobacter*, *Flavobacterium*, *Proteus* та іншими.

Велика кількість бактерій, які входять до мікробіоти риб, корму та водного середовища належать до родини *Enterobacteriaceae*. За останні 15–20 років роль ентеробактерій за патологічних процесів у людей і тварин помітно зросла. Часто спостерігається виділення ентеробактерій з внутрішніх органів цінних промислових риб – білориблиці, судака, білуги, осетра. В усіх осетрових мікробний пейзаж вміщує, крім представників родів *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, також бактерії родів *Citrobacter* і *Proteus*. Останні особливо небезпечні для риб, оскільки можуть викликати тяжкий септичний процес і значну їхню загибель. Встановлено етіологічну роль ентеробактерій при ентериті каналного сома та при захворюваннях промислових риб Волго-Каспійського регіону. У сазана у водоймах зазначеного регіону спостерігалось виразкове ураження шкіри, викликане бактеріями протейної групи.

Сприятливі погіршенню санітарного стану водойм та накопиченню у водному середовищі та рибі патогенних і умовно патогенних бактерій може використання відходів тваринництва для удобрення ставів. До ускладнення епізоотичної ситуації в тепловодному господарстві та виникнення рецидивів ентеритоподібних захворювань каналного сома призводить низька якість комбикормів і значна їхня контамінація бактеріальною мікрофлорою. Однією з особливостей бактеріального спектра риб з клінічними ознаками цього захворювання була наявність у посівах зі слизової оболонки кишкового тракту таких представників родини *Enterobacteriaceae*, як *Y. enterocolitica*, *P. vulgaris*, *M. organii*, *E. coli*. Аеромонади, кишкова паличка, цитробактер виділялися в 2–3 рази частіше, ніж від умовно здорових риб.

Отже, накопичення умовно патогенних мікроорганізмів у воді може призвести до змін у структурі мікробіоценозу кишкового тракту риб в бік збільшення питомої ваги умовно патогенних бактерій, що обумовлює розвиток патологічних процесів у кишковому тракті, зниження бар'єрних функцій слизової оболонки і, як наслідок, розвиток генералізованих ентеросептицемій.

В останні десятиліття встановлена етіологічна роль у виникненні захворювань риб таких умовнопатогенних бактерій, як:

Citrobacter freundii – мікроорганізм, що переважає у евтрофованих прісних водоймах. Спостерігалися ушкодження шкіри, крововиливи на поверхні тіла, ентерит, патологічні зміни внутрішніх органів у атлантичного лосося та райдужної форелі, викликані цим патогеном;

Hafnia alvei – типовий мезофільний організм, який може розмножуватися як за 37 °С, так і за 10 °С у морському та прісноводному середовищі. Встановлена його роль у виникненні бактеріального захворювання риб за низьких температур);

представники роду *Flavobacterium* – факультативні анаеробні палички, що поширенні у воді та ґрунті. Трапляються в мікробіоті як здорових, так і хворих риб. Інфекційне захворювання райдужної форелі, збудником якого були бактерії *Flavobacterium psychrophilum*, наносить значні збитки господарствам північних країн. У Данії реєстрували спалахи захворювання мальків райдужної форелі, викликані зазначеною бактерією. Резервуаром патогена були плідники, їхні статеві продукти.

У літературі з'являються повідомлення про виокремлення від риб мікроорганізмів, які не є характерними представниками їхньої мікрофлори та мікрофлори водного середовища. Так, від лососевих риб були виділені рикетсієподібні мікроорганізми *Listeria monocytogenes*, *Serratia plumuthica*, які викликали епізоотії риб, часто летальні. *Piscirickettsia salmonis* викликала значні епізоотії лососевих в Чилі, Канаді, Норвегії, Ірландії. Бактерія *Shewanella putrefaciens*, незважаючи на те, що не є характерним патогеном для риб, була ізольована від карася з ознаками септицемії.

Отже, мікрофлора риб є чутливим індикатором їхнього фізіологічного стану, якості живлення, змін у водному середовищі. Здебільшого мікроорганізми, що викликають захворювання у риб, належать до умовно патогенних. Їхня негативна дія закономірно є наслідком стресів, порушень умов вирощування, зниження природної стійкості організму.

4.3 Мікози

До інфекційних хвороб риб належать і мікози, збудником яких є гриби. Клітини грибів – це тонкі довгі нитки, що називаються гіфами, довжина яких сягає понад 100 мкм, а ширина – від 0,5 до 40 мкм. Гіфи мають оболонку, ядро і цитоплазму, яка містить вакуолі та інші включення. Переплітаючись, вони утворюють міцелій – вегетативне тіло гриба. Гіфи більшості грибів, що паразитують у риб, не розділені внутрішніми перегородками. Розмноження грибів відбувається статевим і безстатевим шляхом.

Більшість грибів – сапрофіти, тобто існують за рахунок засвоєння продуктів розкладу органічних речовин. Проте деякі їхні представники можуть тимчасово або постійно існувати як паразити риб та ікри. Мікози риб вивчені недостатньо. Серед них найбільш поширені *бранхіомікоз*, *сапролегніоз*, *хвороба Стаффа*, *іхтіофаноз*, *мукофільоз*.

4.3.1 Бранхіомікоз

Бранхіомікоз – небезпечне інфекційне захворювання риб, яке може призводити до масової їхньої загибелі. Збудники – гриби роду *Branchiomyces* – *B. sanguinis* та *B. demigrans*, які відрізняються між собою морфологічними ознаками та особливостями розвитку.

B. sanguinis локалізується в кровоносних судинах зяберних дуг, пелюсток, має розгалуджені гіфи, несегментований міцелій, ріст якого припиняється в сполучній тканині.

Міцелій гриба *B. demigrans* складається з розгалуджених гіфів з товстою оболонкою, що має вигляд подвійної контурованої мембрани і здатність розвиватися як в кровоносних судинах зябер, так і поза ними в сполучній тканині.

Бранхіомікозом хворіють близько 30 видів риб, зокрема сазан та короп, для яких це захворювання є особливо небезпечним. Збудник бранхіомікозу коропових риб – *B. sanguinis*, *B. demigrans* може паразитувати у лина, щуки та ін. Найбільш сприйнятливі дво- і трілітки. Бранхіомікоз спостерігали у сигових та форелі при вирощуванні в ставах і сачках. В озерах зафіксовані випадки загибелі верховодки та вугра. Спалахи хвороби спостерігаються влітку за температури води вище 20 °C у водоймах з високим рівнем органічного навантаження за наявності аміаку у концентрації, вищій за 10 мкг/л та відсутності проточності, значних мулових відкладах, заростанні водною рослинністю та недоброякісної годівлі риб.

Характерною ознакою гострої форми бранхіомікозу є мармуровість зябер. Наступна стадія захворювання характеризується некрозом окремих ділянок зябрових пелюсток та їхнім руйнуванням. Смертність риб, залежно від форми перебігу, може складати 10–60 %. За сприятливих умов та одужання риби через декілька тижнів відбувається регенерація пелюсток, а за несприятливих – ураження зябер може тривати декілька місяців. Видимі зміни у внутрішніх органах відсутні.

Заходи боротьби та профілактика. При виявленні бранхіомікозу на водойму накладається карантин. Залежно від системи водопостачання та розташування ставів, карантину можуть зазнавати окремі стави або господарство загалом. Боротьба з бранхіомікозом проводиться, переважно, шляхом профілактики. Забезпечується проточність води та її аерація, призупиняється годівля та використання добрив. В ставах, *неблагополучних щодо бранхіомікозу*, проводиться *вапнування (150–200 кг/га)* чи *внесення гіпохлориту кальцію (7,5–15 кг/га)*, за необхідності їх *осушують*, *ложе піддають ретельному очищенню і обробці хлорним вапном (3–5 ц/га)* або *гіпохлоритом кальцію (15 кг/га)*. В окремих випадках проводять лікування ставів.

4.3.2 Сапролегніоз

До сапролегніозу належать захворювання риби та ікри, що викликаються представниками декількох родів (*Achlya*, *Aphonomyces*, *Leptolegnia*, *Saprolegnia* та ін.) сапролегнієвих грибів (*Saprolegniales*). Найчастіше сапролегніоз розвивається на фоні іншого захворювання чи за різкого зниження захисних сил організму риб внаслідок погіршення умов вирощування. Сприяють розвитку захворювання травмування, стрес, високі показники рН (вище, ніж 8,3), наявність органічного забруднення. Захворювання може бути довготривалим, особливо за низької температури, і викликати загибель риби. Сапролегніоз виявляється у вигляді ватоподібного розростання гриба на різних ділянках поверхні тіла, плавцях, зябрах (рис. 8.). З розвитком хвороби риба стає млявою, не реагує на зовнішні подразники. Наявність на тілі риби світлих грибкових плям робить її більш помітною.



Рис. 8 – Сапролегніоз коропа

Ікра риб сапролегнією уражується при інкубації за заводських умов (рис. 9.). Різновидом сапролегніозу є хвороба Стаффа, за якої збудник локалізується в нюхових ямках цьоголіток і дволіток коропа під час зимівлі. Для розвитку та розмноження грибів оптимальною є температура 12–20 °С.

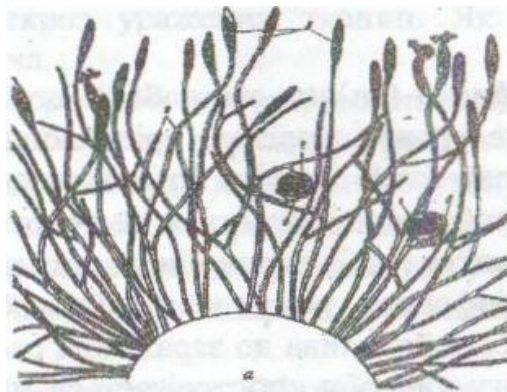


Рис. 9 – Ікринка, уражена сапролегнієвими грибами

Заходи боротьби та профілактика. Для попередження сапролегніозу необхідно виконувати загальні рибоводно-меліоративні та ветеринарно-санітарні заходи, уникати стресування та травмування риби при проведенні рибоводних маніпуляцій. Для лікувальної обробки риби використовують малахітовий зелений у концентрації 1,25 г/м³ при експозиції 5–10 хв (для плідників 20 хв) та 0,2–0,5 мг/л за експозиції 60 хв; формалін (у концентрації 50 мл/м³) та фіолетовий «К» (у концентрації 0,5 г/м³) при експозиції 30 хв. Для обробки безпосередньо у ставах

рекомендовано барвники основний яскраво-зелений (оксалат) та фіолетовий «К» (0,1–0,2 г/м³). У плідників уражені місця обробляють ватним тампоном, змоченим концентрованим розчином марганцевокислого калію (1 г/л) чи малахітового зеленого (100 г/л). Профілактичну обробку ікри осетрових риб здійснюють фіолетовим «К» протягом 30 хв без припинення проточності, створюючи концентрацію препарату 10 мг/л. Кратність обробки залежить від виду риб.

Ікру осетра та севрюги обробляють двократно з одноденним інтервалом (на 16 і 22 стадіях розвитку для ікри осетра та на 16, 17 і 26 – для ікри севрюги), а ікру білуги – трикратно з дводенним інтервалом (на 16, 22 і 28 стадіях розвитку). Ікру білорибиці обробляють розчином фіолетового «К» в концентрації 5 мг/л протягом 30 хв. За час інкубації обробку проводять 4 рази: на другий, третій, шостий–сьомий та тридцятий день від її початку.

4.3.3 Іхтіофоз («п'яна хвороба»)

Іхтіофоз – небезпечна хвороба, яка уражує морських, прісноводних та акваріумних риб. Збудник – гриб *Ichthyophonus hofer* з класу зигоміцет (*Zygomycetes*). Ріст гриба спостерігається за температури 3–20°C. Цикл та стадії розвитку гриба вивчені недостатньо.

Збудник іхтіофозу уражує усіх риб, особливо акваріумних. Надзвичайно сприйнятлива до зараження райдужна форель. За гострого перебігу хвороби спостерігається масове ураження грибом усіх органів та тканин, їхній некроз та загибель хворих риб протягом 1-го місяця після зараження. За хронічного перебігу спостерігається інкапсуляція збудника в тканинах, потемніння покривів, загибель риби впродовж 6-ти місяців. За ураження мозку у форелі спостерігається порушення координації руху, тому ще з початку ХХ ст. ця хвороба була відома під назвою «п'яна хвороба». За ураження плавального міхура риба лежить на дні водойми, за локалізації збудника у підшкірному шарі та м'язах – на поверхні тіла утворюються виразки. Хворі риби втрачають кормову активність, худнуть. При розтині хворих чи загиблих риб у внутрішніх органах, інколи у м'язах та підшкірній сполучній тканині, виявляється масова кількість округлих чи неправильної форми тілець коричневого кольору та різних за розмірами.

Заходи боротьби та профілактика. Ефективні заходи лікування не розроблені. Для попередження іхтіофозу необхідно дотримуватися загальних ветеринарно-санітарних правил, морську рибу, що використовується для згодовування форелі, необхідно піддавати термічній обробці.

4.3.4 Глибокий мікоз

Глибокий мікоз (мікоз плавального міхура) – це захворювання молоді форелі (віком до 1 року) та інших лососевих риб (кижуч, чавича та інші) за їхнього вирощування в аквакультурі, яке викликається грибом *Phoma herbarum* з класу целоміцет порядку пікнідіальних (*Pycnidiales*). Збудник уражує плавальний міхур, порушуючи його функції, а також стінки кишечника, нирки, інколи м'язи, спостерігається скупчення рідини в черевній порожнині, некроз уражених тканин. Як правило, захворюваність незначна.

Заходи боротьби та профілактика. Ефективне лікування не розроблене. Оскільки зараження риби відбувається в період первинного заповнення плавального міхура повітрям, для профілактики хвороби, не раніше ніж за 3 доби до першого підняття личинок, необхідно переводити у чисті, ретельно продезинфіковані інкубаційні апарати, заповнені чистою водою.

4.3.5 Кандидомікоз

Кандидомікоз – захворювання, збудником якого є дріжджі з класу цейтераміцетів (*Ceuteromyces*) роду *Candida* (*C. sake*, *C. tropikalis*).

Захворювання виникає при вирощуванні риби в індустріальних господарствах та годівлі риби недоброякісним кормом, забрудненим зазначеними мікроорганізмами. Особливо чутлива молодь осетрових, лососевих, каналного сома та коропа при вирощуванні в системах з замкнутим водообміном та у басейнових тепловодних рибних господарствах.

Клінічні ознаки та патологоанатомічні зміни спостерігаються на 30–40 день годування таким кормом. Підвищення температури води до 24°C та вище сприяє асимілятивним процесам кандид, що супроводжується значним газоутворенням. Характерна ознака кандидомікозу – наявність у шлунку та кишковому тракті значної кількості пухирців газу, які чергуються з комбікормом, що призводить до здуття шлунку, кишок, черевця. За гострого перебігу хвороби у молоді порушується координація руку, вона тримається на поверхні води, втрачає кормову активність і гине.

Заходи боротьби та профілактика. Для попередження кандидомікозу необхідно для годівлі риби використовувати доброякісний, свіжевиготовлений комбікорм. Не допускати тривале його зберігання у вологих приміщеннях. Для поліпшення стану хворих риб ефективно зниження температури води до 20–22 °C.

ДОДАТКИ

Додаток А

**Українські, російські та англійські
назви особливо небезпечних захворювань гідробіонтів**

Українські	Російські	Англійські
Інфекційний гематопоетичний некроз лососевих	Инфекционный гематопозитический некроз лососевых	Infectious haematopoietic necrosis (IHN)
Вірусна хвороба лососевих	Вирусная болезнь лососевых	Oncorhynchus masou virus disease (OMVD)
Весняна віремія коропа	Весенняя виремия карпа	Spring viraemia of carp (SVC)
Вірусна геморагічна септицемія	Вирусная геморрагическая септицемия	Viral haemorrhagic septicaemia (VHS)
Вірусна хвороба каналного сома	Вирусная болезнь каналного сома	Channel catfish virus disease (CCVD)
Вірусна енцефалопатія та ретинопатія	Вирусная энцефалопатия и ретинопатия	Viral encephalopathy and retinopathy
Інфекційний панкреатичний некроз лососевих	Инфекционный панкреатический некроз лососевых	Infectious pancreatic necrosis (IPN)
Іридовірусне захворювання ляща Червоного моря	Иридовирусное заболевание ляща Красного моря	Red sea bream iridoviral disease
Іридовірусне захворювання білого осетра	Иридовирусное заболевание белого осетра	White sturgeon iridoviral disease
Інфекційна анемія лосося	Инфекционная анемия лосося	Infectious salmon anaemia
Епізоотичний виразковий синдром	Эпизоотический язвенный синдром	Epizootic ulcerative syndrome
Бактеріальна ниркова хвороба лососевих	Бактериальная почечная болезнь лососевых	Bacterial kidney disease
Едвардсієльоз каналного сома	Эдвардсиеллез каналного сома	Enteric septicaemia of catfish
Пісцирикетсіоз лососевих	Писцирикетсиоз лососевых	Piscirickettsiosis salmonis
Гіродактильозіс лососевих	Гиродактилезис лососевых	Gyrodactylosis salmonis

Проведення профілактичної дезінфекції в риборицтві

Об'єкт дезінфекції	Препарати	Робоча концентрація препаратів	Особливості умов дезінфекції
Водойми	Негашене вапно	25-30 ц/га	Температура води не нижче 10 °С
	Хлорне вапно	3-5 ц/га	Рівномірно розподіляють по обробленій поверхні
	Гіпохлорит кальцію	1,5-2,5 ц/га	Звільняють оброблену поверхню від мулу, бруду, зайвої рослинності шляхом регулярного механічного очищення
Гідротехнічні споруди	Негашене або хлорне вапно	10-20% -ний розчин (молочко з вапна)	
Знаряддя лову	формальдегід	2% -ний розчин	Всі знаряддя лову ретельно чистять. Витримують протягом 2 год.
	формальдегід	4% -ний розчин	Витримують протягом 30 хв.
Живорибні ємності (брзентові чехли, чани, носилки і ін.)	формальдегід	4% -ний розчин	Попередньо ретельно чистять всі ємності. Обробляють напрутізі 1 години, багаторазово ополоскують до зникнення запаху
	Негашене вапно	2-3% -ний розчин	Витримують протягом 10-12 год, багаторазово ополоскують
Дерев'яний рибоводний інвентарь (столи, діжки, носилки і ін.)	Хлорне вапно	10-20% -ний розчин	Попередньо інвентарь механічно чистять і промивають гарячою водою до зникнення запаху хлору
	формальдегід	4% -ний розчин	Тричі зрошують і ретельно ополоскують
відра	Кальцінірована сода	3-5% -ний гарячий розчин	Обмивають, а потім споліскують
	Хлорне або негашене вапно	10% -ний розчин	Обмивають, а потім споліскують
Живорибні вагони, цистерни і їхнє обладнання	Хлорне або негашене вапно	20% -ва суспензія	Після ретельної механічної очистки обробляють дезінфектантом протягом 1 години, після чого споліскують
Плавзасоби і механізми	Хлорне вапно	20% -ний розчин	Тричі зрошують з інтервалом 1 год.
Спецодяг	формальдегід	2% -ний розчин	Витримують протягом 2 годин, потім споліскують
Гумове взуття	формальдегід	2-3% -ний розчин	Ретельно чистять і миють
	Негашене вапно	10% -ний розчин	Ретельно чистять і миють

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бауер О. Н., Мусселиус В. А., Стрелков Ю. А. Болезни прудовых рыб. Москва: Лег. и пищ. пром-сть, 1981. 319 с.
2. Ведемейер Г. А., Мейер Ф. П., Смит Л. Стресс и болезни рыб. Москва: Лег. и пищ. пром-сть, 1981. 127 с.
3. Вовк Н. И., Бучацкий Л. П., Пірус Р. И. Ихтиопатологический мониторинг внутренних водоемов Украины. *Матер. I Всеукр. конф. «Проблеми іхтіопатології» (Київ, 2001)*. Киев, 2001. С. 31–36.
4. Головина Н. А., Стрелков Ю. А., Воронин В. Н. и др. Ихтиопатология. Москва: «Мир», 2003. 447 с.
5. Грищенко Л. Й., Акбаев М. Ш., Васильков Г. В. Болезни рыб и основы рыбоводства. Москва: Колос, 1999. 455 с.
6. Щербина А. К. Болезни рыб. Киев: «Урожай», 1973. 403 с.
7. Нейш Г., Хьюз Г. Микозы рыб. Москва: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. 95 с.
8. Наконечна М. Г., Петренко О. Ф., Постой В. П. Хвороби риб з основами рибництва. Київ: «Науковий світ», 2003. 221 с.
9. Лукьяненко В. И. Иммунобиология рыб. Москва: ВО «Агропромиздат», 1989. 364 с.
10. Лабораторный практикум по болезням рыб / под ред. В. А. Мусселиуса. Москва: Лег. и пищ пром-сть, 1983. 296 с.
11. Микитюк П. В., Якубчак О. М. Хвороби прісноводних риб. Київ: «Урожай», 1992. 157 с.
11. Эндрюс К., Экселл Э., Керрингтон Н. Болезни рыб. Москва: Аквариум, 2005. 206 с.
12. Исаева И. М., Давыдов О. Н., Дудка И.А. и др. Микозы и микотоксикозы рыб. Киев: НАН Украины, Ин-т зоологии им. И. И. Шмальгаузена, 1995. 168 с.
13. Канаев А. И. Ветеринарная санитария в рыбоводстве. Москва: ВО «Агропромиздат», 1985. 278 с.

Навчальне видання

БЕРЕЗОВСЬКИЙ Ігор Васильович

канд. вет. наук

ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ РИБ

навчальний посібник

з дисципліни «Іхтіопатологія»

для здобувачів вищої освіти факультету хімії,

біології і біотехнологій

спеціальності 091 Біологія