

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ  
ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА  
БІОТЕХНОЛОГІЇ**

Кафедра технології виробництва  
продукції тваринництва

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ  
АКВАКУЛЬТУРИ**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

Модуль І “Основи іхтіопатології” для вивчення курсу та самостійної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» спеціальності 204 «ТВППТ» денної та заочної форми здобуття вищої освіти

Миколаїв  
2024

**УДК 639.3/5**

**Т 38**

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету від 25.09.2024 р., протокол № 1.

Укладач:

Г.А. Данильчук – канд. с.-г. наук, доцент кафедри ТВПТ Миколаївського національного аграрного університету

Рецензенти:

С. П. Кот – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри ветеринарної медицини та гігієни Миколаївського національного аграрного університету;

О. І. Петрова – канд. с.-г. наук, доцент, завідувачка кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій Миколаївського національного аграрного університету.

**ЗМІСТ**

ВСТУП .....	4
РОЗДІЛ 1. Основи загальної патології .....	5
1.1. Розлади кровообігу і патологічні зміни крові .....	10
1.2. Порухення обміну речовин у тканинах .....	16
1.3. Пухлини .....	20
1.4. Захисні реакції організму .....	24
РОЗДІЛ 2. Основи загальної паразитології .....	37
2.1. Специфічність паразитів .....	39
2.2. Фактори, що сприяють появі хвороб риб .....	41
РОЗДІЛ 3. Основи загальної епізоотології .....	47
3.1. Джерела, механізми і фактори передачі хвороби .....	47
3.2. Виникнення і протікання епізоотій .....	49
РОЗДІЛ 4. Профілактика і терапія хвороб риб .....	52
4.1. Профілактичні заходи у рибничому господарстві .....	53
4.2. Профілактичні заходи у природних водоймах .....	65
4.3. Терапевтичні заходи у рибничих господарствах .....	66
РОЗДІЛ 5. Спеціальна іхтіопатологія .....	69
5.1. Інфекційні хвороби риб .....	69
5.2. Інвазійні хвороби риб .....	73
5.3. Незаразні хвороби риб .....	81
ЛІТЕРАТУРА .....	83

## ВСТУП

Хвороби риб є предметом вивчення спеціальної дисципліни, що отримала назву іхтіопатологія (від грецьких слів «іхтіс» - риба, «патос» - хвороба і «логос» - вивчення). Назва в даний час є загальноприйнятою.

Оскільки іхтіопатологія займається хворобами пойкилотермних тварин, фізіологія і біологія яких різко відрізняється від теплокровних, вона помітно відрізняється від класичної ветеринарії і розглядається як відокремлена дисципліна, що вимагає у багатьох відносинах спеціального підходу.

Риба живе у воді і зазвичай знаходиться поза полем спостереження іхтіопатолога. Навіть при штучному розведенні іхтіопатолог має можливість оглядати риб тільки в момент облову ставків і басейнів. При цьому одночасно виловлюється велика кількість риб, і оглянути кожну з них практично майже неможливо.

Тому в іхтіопатології використовують вибірковий огляд з подальшим патологоанатомічним та паразитологічним розтином окремих особин. Це дає досить повне уявлення про епізоотичний стан обстежуваного стада.

У іхтіопатології рідко застосовується індивідуальна терапія, надається перевага груповій, але і застосування останньої обмежене штучними водоймами. У промислових водоймах неможлива навіть групова терапія. Тому основна увага в іхтіопатології приділяється профілактиці. Профілактичних заходів повинні дотримуватися на всіх етапах рибоводного процесу, при всіх заходах із рибогосподарського освоєння водойм, включаючи і океанічні простори.

У пойкилотермних тварин температура тіла коливається відповідно до температури навколишнього середовища. Під її впливом різким змінам піддаються дихальні процеси, інтенсивність харчування, поведінка, відтворення і особливо захисні реакції організму, що особливо необхідно враховувати іхтіопатологам.

Це істотно відрізняє риб від теплокровних і зближує їх з безхребетними, зокрема з водними безхребетними. Тому хвороби останніх і, в першу чергу промислових безхребетних, стали розглядати одночасно з хворобами риб. Ця тенденція, вочевидь, посилюватиметься, так як з кожним роком приділяється все більше уваги розведенню промислових, особливо морських безхребетних.

## РОЗДІЛ 1

### Основи загальної патології

*Патологія* - наука, що вивчає хвороби, причини та закономірності їх виникнення і розвитку.

Хвороби супроводжуються зміною тканин і органів тварини, порушенням їх нормальної будови. Зміна нормальної будови тканин і органів є предметом вивчення патологічної анатомії, порушення функцій організму вивчає патологічна фізіологія.

Виникнення хвороби викликається рядом причин, які обумовлюють етіологію (від грецького *aítio* - причина) хвороби. Дуже важливо істотно з'ясувати, як розвивається захворювання, тобто вивчити патогенез або механізм розвитку хвороби.

У кожній хворобі поєднуються два протилежних процеси: з одного боку, порушення структури та функції організму - патологічні явища, з іншого - захист організму і компенсація порушених функцій. Від співвідношення цих процесів залежить проявлення хвороби і її результат. Вивчення цього має велике значення для діагностики, а також розробки науково обґрунтованих заходів щодо лікування і попередження (профілактиці) хвороб, що є основою іхтіопатології.

Без правильного знання законів розвитку живої природи не можна зрозуміти і патологічні явища.

У патології риб і інших хребетних тварин багато спільного, тому в іхтіопатології застосовуються принципово ті ж методи досліджень, що в медицині і ветеринарії: патологоанатомічний розтин риб, гістологічні і гістохімічні дослідження органів і тканин, гематологічні дослідження, а також експерименти на рибах, проте особливість організму риби як холонокровних тварин, а також середовища її проживання (води) накладають певний відбиток на прояв тих чи інших процесів і їхню оцінку. Тому деякі методи досліджень спеціально модифіковані для риб. Питання загальної і приватної патології риб до теперішнього часу вивчені ще недостатньо повно.

*Хвороба* - це реакція організму на шкідливе подразнення різними чинниками, що супроводжується розладом нормальної життєдіяльності, зниженням пристосованості й мобілізацією захисних сил організму. Такими факторами можуть бути збудники захворювань (віруси, бактерії, гриби, гельмінти та інші), різкі зміни в умовах проживання риби, надходження у водойму різних токсичних речовин та ін.

Хвороба - процес прижиттєвий, який супроводжується зміною обміну речовин і енергії, реактивності, пристосовності до навколишнього середовища, розвитку і т. д. Всі найважливіші життєві процеси в хворій тварині змінені якісно і кількісно. Таким чином, хвороба - це ураження всього організму в цілому, хоча зміни можуть локалізуватися переважно в окремих органах і тканинах: при дактилогірозі - у зябрах, при кокцидіозі - в кишечнику, при триєнофорозі - в печінці, у плавальному міхурі - при його запаленні.

Хвороби риб поділяють на дві великі групи: *заразні і незаразні*. До заразним відносяться хвороби, збудниками яких є бактерії, віруси, гриби, водорості, тварини-паразити. До незаразних відносяться хвороби, що не мають збудників, і виникають у результаті різких змін умов зовнішнього середовища (дефіциту кисню, забрудненні води різними стоками, охолодженні), порушення обміну речовин при неправильному годуванні (аліментарні хвороби), авітамінозу, травматизації і т. д.

*Заразні хвороби* поділяються на *інфекційні*, збудниками яких є бактерії, віруси, гриби і водорості, та *інвазійні*, причиною виникнення яких є тварини-паразити: найпростіші, гельмінти, ракоподібні та представники деяких інших груп. Такі хвороби називаються відповідно протозоозами (від латинського слова «протозоа», що означає найпростіші), гельмінтозами (від слова «гельмінт», що означає паразитичний черв'як) і крустацеозами (від «крустацеа» - ракоподібні).

Назви інвазійних хвороб утворюються з кореня слова, що представляє собою найменування роду збудника, з додаванням суфікса «оз» (наприклад, кістки - костіоз, хілодонелла - хілодонелльоз і т.д.).

Риба постійно піддається різним впливам зовнішнього середовища, до яких пристосовується. Проте надмірна дія будь-якого одного фактора або незвичних подразників викликає і незвичайні для риби реакції. Так, дефіцит кисню різко змінює поведінку риби, вона підпливає до поверхні води і судорожними рухами зябрової кришки намагається захопити кисень з повітря.

Реакція риби на те чи інше, подразнення залежить від стану і здатності пристосовуватися до впливу подразника, тобто від регулятивних і компенсаторних можливостей організму. Одні види риб пристосовані до життя тільки в прісній воді, інші - в солоній, треті можуть жити як у прісній, так і в солоній воді. Ступінь

пристосовності до мінливих зовнішніх впливів у різних риб різна. Наприклад, короп відносно легко переносить значні коливання вмісту розчиненого у воді кисню, температури; форель, навпаки, дуже чутлива до зміни обох показників, різкі зміни яких призводять до порушення нормального фізіологічного стану риби, розладу функцій організму, зниженню пристосовності і, отже, виникненню хвороби. Кожній хворобі властиві певні клінічні ознаки, звані симптомами. Сукупність симптомів, характерну для даної хвороби, називають симптомокомплексом, або синдромом. Так, синдром гострої форми краснухи: запалення кишечника, асцит, витрішкуватість, лущення луски; синдром вертячки форелі: порушення координації рухів, деформація хребта, почорніння задньої частини тіла. Однак нерідко однакові симптоми відзначаються при абсолютно різних по своїй природі захворюваннях.

Крім клінічних, розрізняють патофізіологічні та патологоанатомічні ознаки хвороби (останні виявляються помертно при розтині риби), наприклад, запальний процес у кишечнику при кокцидіозі або в плавальному міхурі коропа, порушення функцій зябер при бронхіомікозі, а нирок при сангвінікольозі і багато інші.

За останні роки в медицині та ветеринарії стало широко застосовуватися поняття «стрес», під яким розуміють вплив на організм різкої зміни навколишнього середовища, що провокує виникнення хвороби, в тому числі і заразної (при наявності збудника) або її посилює. В даний час це поняття стало достатньо широко обговорюватися і в їхтіопатології.

При штучному розведенні риби безперервно піддаються впливу стресових факторів. До таких в першу чергу слід віднести вилов і всякого роду маніпуляції з нею (виймають з води, тримають у руках, зважують, переносять і т. д.). До стресових факторів безсумнівно належать скупченість риби при вирощуванні в штучних умовах, різкі зміни температури, вмісту кисню, органічних речовин у воді, проникнення у воду різних токсикантів і т. д.

Серед функціональних хвороб, що викликаються стресом, можна, наприклад, назвати водянку жовткового мішка і білоплямисту хворобу личинок лососевих, газобульбашкову хворобу молоді різних видів риб у результаті пересичення води киснем. Відомо, що різке підвищення температури навесні провокує гострий спалах краснухи за наявності збудника. Безсумнівно, до інфекційних хвороб, які виникають у наслідок стресу, слід віднести бронхіомікоз. Його

спалахи носять швидкоплинний характер і виникають при наявності двох провокуючих чинників: високої (понад 25 ° C) температури води і високого вмісту в ній органічних речовин.

Виникнення дефіциту кисню у водоймі в першу чергу відбивається на рибах, заражених будь-якими паразитами або містять у своїх тканинах велику кількість токсикантів, наприклад інсектицидів. Описаний випадок масової загибелі молоді окуня в озері в результаті дефіциту кисню. Більшість загиблих риб було досить сильно заражені плероцеркоїдами *Triaenophorus nodulosus*, хоча раніше проведені дослідження не виявили такої високої зараженості. Очевидно, гинули окуні, заражені цим паразитом. У літературі висловлено думку, що виникнення в річках Англії та Ірландії хвороби лососів, відомої як «виразковий шкірний некроз», пов'язане з дедалі більшим забрудненням лососевих річок промисловими стічними водами.

При постановці діагнозу в разі масової загибелі риб слід приділяти увагу виявленню не тільки збудника, але і всіх стресових факторів, які спровокували спалах хвороби.

*Хворобливий процес ділиться на три періоди.* Перший період *прихований, або латентний* (при інфекційних хворобах званий інкубаційним) - від початку впливу хвороботворного агента до появи перших ознак хвороби. Другий період - *клінічний* (проява хвороби).

Спочатку цей період характеризується появою перших, звичайно нечітких, нехарактерних для даної хвороби ознак, потім з'являються типові для даної хвороби клінічні ознаки. Третій період - *кінець хвороби*, який може закінчитися одужанням, переходом у хронічну форму (затяжну) або смертю.

Кожна інфекційна хвороба має певний інкубаційний період, тривалість якого залежить від температури води, вірулентності збудника та ін. При краснусі він складає близько 20 днів, при вірусній геморагічній септицемії форелі - від 7 до 20 днів і т. д. Знання тривалості інкубаційного періоду має велике значення для профілактики хвороб, так як дозволяє провести ряд запобіжних заходів (ізоляція, карантин, застосування медикаментозних засобів та ін.)

Збудник хвороби може перебувати у вірулентному і невірулентному стані. При вірулентному стані відбувається інтенсивний обмін, ріст і розмноження збудника, що ведуть до накопичення в організмі риб самих збудників і продуктів їх обміну,



токсичних для риби, що викликають хворобу. Невірулентний стан збудника характеризується його зниженою життєдіяльністю, уповільненим обміном і відносно малим накопиченням продуктів обміну, уповільненим ростом і розмноженням або відсутністю розмноження взагалі. У такому випадку говорять про збудниконосійство (бактеріоносійство, паразитоносійство), бо в цей час хвороба не проявляється.

При зміні умов життя риби, а також її фізіологічного стану збудник може перейти з невірулентного у вірулентний стан і викликати захворювання. Отже, наявність в організмі риби збудника ще не говорить про хворобу, але свідче про можливість її виникнення при певних умовах, які можуть цьому сприяти.

За тривалістю хвороби поділяються на гострі, підгострі і хронічні. Гострі протікають частіше всього швидко і нерідко завершуються загибеллю риби. Так, гостра форма краснухи коропа триває 1,5-2 тижні і може завершитися загибеллю 80-90% риб.

Хронічна форма, як правило, протікає повільно, протягом декількох тижнів і навіть місяців і завершується найчастіше одужанням. Так, наприклад, загибель риби при хронічній формі краснухи становить максимум 10-20%. Підгостра форма протікає трохи швидше хронічної й супроводжується великим відходом риби.

На підставі клінічних, патологоанатомічних, патофізіологічних ознак, з урахуванням етіології хвороби і різних факторів зовнішнього середовища, що впливають на перебіг захворювання, ставиться діагноз, тобто визначається сутність хвороби у прийнятій термінології.

При діагностиці хвороби збудника визначають по виду, тобто діагноз ставлять на видовому рівні.

Не можна ставити діагноз тільки на підставі зовнішніх симптомів хвороби, так як подібні клінічні ознаки можуть бути при абсолютно різних хворобах. Так, наявність виразок на тілі коропа може бути викликана різними причинами: захворюванням на краснуху, тобто інфекційною хворобою, або поразкою ракоподібними (аргулюсами, лерніями). Патологічна зміна забарвлення зябер може настати при бронхіомікозі, збудником якого служить грибок, при сангвінікольозі, збудником якого є трематода сангвінікола, і при забрудненні води органічними речовинами.

Таким чином, абсолютно різні причини можуть викликати приблизно однакові патологічні ознаки, що при недостатньо

ретельному обстеженні може призвести до плутанини в діагнозі. Від правильної постановки діагнозу залежить визначення того комплексу профілактичних та терапевтичних заходів, що призведе до ліквідації захворювання.

Завершується хвороба або одужанням, під яким розуміють відновлення нормальних функцій організму риби і зникнення всіх ознак хвороби, або неповним одужанням, коли порушення функцій, викликаний хворобою, частково залишається і хвороба переходить у хронічну форму, або смертю, коли організм не може пристосуватися до змін умов існування.

Причини захворювань дуже численні і різноманітні. Розрізняють зовнішні та внутрішні причини виникнення хвороб. До перших відносять вплив механічних, біологічних, фізичних і хімічних чинників. Другі обумовлюються спадковістю, статтю, віком та ін.

Механізм виникнення і розвитку хвороб називається патогенезом. Патогенез і етіологія нерозривно пов'язані і одне не можна вивчати без іншого. Патогенез обумовлює хворобливі явища і залежить від факторів, при яких вони виникають, зокрема:

від шляхів проникнення заразного початку в організм і місць його первісного дії (через шкіру, поверхню тіла, кишечник, кров та лімфатичну систему і ін.);

від шляхів поширення хвороботворного агента в організмі (через судинні системи: кровоносну і лімфатичну, шляхом дотику, через нервову систему);

від механізмів, що визначають характер і локалізацію патологічних процесів (місцевий, що вражає окремий орган, або загальний впливає на організм в цілому). Однак місцевий патологічний процес впливає на весь організм і є місцевим вираженням загального захворювання.

Успішне попередження хвороб та їх лікування залежить від розкриття причин їх виникнення, механізмів одужання, усунення хвороботворних агентів.

### **1.1. Розлади кровообігу і патологічні зміни крові**

У життєдіяльності риб величезне значення має правильне кровопостачання. Артеріальна кров постачає організм киснем і необхідними поживними речовинами. Відтікаючи венозна кров

звільняє тканини від вуглекислоти і продуктів обміну. Порушення кровопостачання тканин (порушення припливу або відтоку крові, зміна її складу, вихід крові із судин, прижиттєве згортання її, закупорка судин і т. п.) тягнуть за собою розлади обміну речовин у тканинах і органах а, отже, порушення їх життєдіяльності. Кров риб є надзвичайно реактивною тканиною, яка швидко відповідає на будь-яке подразнення, що потрапляє в організм ззовні: проникнення збудника захворювання, поява у воді отруйних речовин, дефіцит кисню і т. п. Характер змін, що відбуваються в крові, різний. Тому в іхтіопатології приділяється велика увага вивченню розладів кровообігу і патологічних змін крові. Це дозволяє не тільки оцінити стан організму риби, а й використовувати гематологічні показники для діагностики захворювань.

Кількість крові в здоровому організмі риби постійна. У залежності від функціонального стану органу постачання його кров'ю може бути більш-менш сильним. Так, наприклад, в нормі до зябер риб приплив крові більше, ніж до кишечника, до печінки більше, ніж до плавального міхура, і т. д. Таким чином, і в нормі органи і тканини не перебувають в однакових умовах кровопостачання.

*Розлади кровообігу* можуть бути загальними, пов'язаними з порушеннями кровообігу в усьому організмі, або місцевими, які виникають в окремих частинах організму. Вони проявляються різноманітно і поділяються на порушення кровонаповнення судин, кровотечі, тромби, емболію та інфаркт.

При патологічних процесах регулювання кровотворення може порушуватися, що призводить до надмірного накопичення крові в тканинах, званому гіперемією. Причини гіперемії різноманітні, зокрема вона може виникати в результаті дії подразників на нервову систему, а може бути результатом запального процесу. До останнього у риб відноситься гіперемія зябер або шкіри при токсикозах і деяких інфекціях, гіперемія судин плавального міхура при його запаленні та ін.

Недостатній вміст крові позначається як загальна недокрів'я (анемія) або місцеве недокрів'я (ішемія). Перше частіше є результатом тривалих кровотеч, виснаження або хвороби кровотворних органів. Друге (ішемія) - є результат недостатнього припливу крові до ділянки тіла або органу. Розрізняють кілька видів ішемії в залежності від причин, що викликають їх виникнення. У риб буває ішемія в результаті стискання судин. Це явище зустрічається

при тиску на судини, наприклад, гельмінта (ремінця - лігули) або скупченні в тканині рідини.

У нормі кров знаходиться тільки всередині кровоносних судин. Вихід крові з судин за життя риби у навколишнє середовище називають кровотечею або геморагією, а скупчення крові, що вилилася в тканинах або порожнинах - крововиливом або гематомою.

Причиною кровотечі може бути розрив судини при травматичних ушкодженнях, які нерідко бувають при перевезеннях риби, облові та інших виробничо-господарських процесах. Часто кровотеча є результатом пошкодження судини при запальному процесі.

Дрібні точкові крововиливи називаються петехіями, плоскі крововиливи, які поширюються під якою-небудь поверхнею, називаються крововиливами. Перші ми спостерігаємо у коропа при запаленні плавального міхура, при кокцидіозі, другі - за краснухи коропа. У крові, що вилилася в тканину, проходять зміни: еритроцити піддаються розпаду, в результаті чого з'являється коричнево-чорний пігмент – гемосидерин, що містить залізо і має місце при запаленні плавального міхура.

Кров є рідкою тканиною, але при певних умовах може перетворюватися в щільну масу. Властивість крові швидко згортатися має велике позитивне значення для організму, так як оберігає його від втрати крові при порушенні цілісності судин і є захисно-приспосувальною реакцією.

Прижиттєве згортання крові й утворення всередині судин згустків, що закупорюють його, є патологічним явищем, званим тромбозом, а сама маса згущеної крові називається тромбом. Тромб складається головним чином з фібрину і формених елементів крові.

Утворення тромбу відбувається в результаті склеювання (аглютинації) тромбоцитів, еритроцитів і лейкоцитів, випадіння фібрину. Тромби нерухомі. Зростаючись зі стінками судин, вони можуть розташовуватися біля стінок (пристінкові) або закупорювати повністю кровоносну судину (закупорюючі), які часто виникають в дрібних кровоносних судинах. Причиною тромбозу може бути інтоксикація організму, пошкодження судин або ускладнення гострого інфекційного процесу. Утворення тромбів у риб не вивчено, однак цілком можливе.

Відірвавшись шматочок тромбу може бути перенесений струмом крові в інші судини і викликати їх закупорювання, зване

*емболією*. Емболію може викликати шматочок тромбу, пухлинна клітина, крапля жиру, пухирець повітря, газу, скупчення мікробів, яєць гельмінта, гіфів гриба і ін. Емболія у риб часто спостерігається при бронхіомікозі, коли гіфи гриба закупорюють капіляри зябер. При сангвінікольозі емболами є яйця гельмінта, що закупорюють капіляри нирок або зябер. При пересичення води газами у риб можлива газова емболія.

Осередок некрозу (омертвіння) тканини, що виникає внаслідок припинення припливу артеріальної крові, називається інфарктом. Основна причина інфаркту-порушення кровообігу, у тому числі закупорка судин тромбом або емболом. Інфаркти бувають в серці, нирках, селезінці, кишечнику, мозку. Якщо в некротичній ділянці утворюються додаткові судини, то кровопостачання цієї ділянки може поступово відновиться. В іншому випадку омертвілі тканини з часом проростають сполучною тканиною, зморщуються і на місці інфаркту утворюється рубець. У риб інфаркти не описані, але виникнення їх цілком можливе, наприклад у нирках при сангвінікольозі та ін.

Обмін речовин у тканинах відбувається в результаті потрапляння з судин крові, яка доставляє тканинам кисень та поживні речовини і виносить вуглекислоту і продукти обміну. Тканинна рідина шляхом дифузії переходить в лімфатичні судини, а звідти у венозну систему.

Таким чином, тканинна рідина, лімфа, є важливою ланкою в тканинних обмінних процесах і в системі кровообігу. У здоровому організмі кількість тканинної рідини більш-менш постійна і підтримується такими механізмами фізіологічної регуляції, як сечовиділення, а також механізмами, які зумовлюють проникнення рідкої частини крові в навколишню тканину.

При порушенні водного обміну в тканинах відбувається збільшення кількості тканинної рідини, що називається набряком, або накопичення рідини в порожнині тіла - водянка. Водянку черевної порожнини, яка часто зустрічається у риб, називають асцитом.

Набрякла рідина називається трансудатом. Вона прозора, злегка жовтувата, містить кілька відсотків білка. Накопичення трансудату в очній порожнині риб приводить до витрішкуватості (екзофтальм), а в кишеньках луски - до лущення луски.

Причини набряку можуть бути різними. У риб вони найчастіше пов'язані з порушенням діяльності нирок, можуть відбуватися на

грунті голодування, авітамінозу або в результаті запального процесу, а також прийняття різних токсичних речовин, які нерідко потрапляють у водойму із стічними водами.

Патологічні зміни крові можуть бути кількісними і якісними. Зміна кількості всієї крові в бік збільшення її маси називають повнокров'ям. Якщо загальна кількість крові зменшується, говорять про недокрів'я, або олігемію. У риб ці патологічні зміни крові вивчені мало, хоча безсумнівно можливі, наприклад олігемія при кровотечах, голодуванні.

При якісних змінах крові змінюється склад плазми і формених елементів - червоних кров'яних тілець (еритроцитів) і білих кров'яних тілець (лейкоцитів). У риб найбільш вивчені патологічні зміни в складі кров'яних тілець, особливо лейкоцитів.

Еритроцити риб - клітини правильної еліпсоподібної форми з ядром, розташованим в центрі. У різних видів риб кількість їх різна. Так, у коропа в нормі налічують 1,4-1,65 млн. в 1 мл, у форелі - 1,1-1,4 млн. в 1 мл, у щуки - 1,9 млн. в 1 мл. Кількість еритроцитів у кожного виду риб помітно змінюється в залежності від віку, статі, стану риби та інших причин.

Кількість лейкоцитів у риб також велика. Так, у червоноперки вона досягає 120 тис. в 1 мл, в йоржа - 178 тис. в 1 мл, у коропа - від 9 до 58 тис. в 1 мл в залежності від віку і статі.

Білі кров'яні тільця, лейкоцити, як показав І. І. Мечников, в більшій частині своїй є фагоцитами - клітинами, які поглинають і перетравлюють збудників захворювань, що потрапили в кров, тобто захисниками організму. Тому при захворюваннях риб кількість фагоцитуючих клітин збільшується, що є показником посилення захисної реакції організму. Збільшення кількості лейкоцитів називається лейкоцитозом, а зменшення - лейкопенією.

Лейкоцити костистих риб поділяються на дві групи: зернисті, в цитоплазмі яких обов'язкова наявність зерняток, або гранул, і незернисті, в цитоплазмі яких зерна відсутні. До незернистих відносяться лімфоцити і моноцити, до зернистих - нейтрофіли, псевдобазофіли і псевдоеозинофіли. Всі перелічені форми лейкоцитів розрізняються за будовою ядра і цитоплазми, які розглядаються в мазках крові, пофарбованих спеціальними основними та кислими фарбами за методом Май-Грюнвальда з дофарбуванням за Романовським.

При цьому ядро забарвлюється в червоно-фіолетовий колір, а

цитоплазма - в блакитний, рожевий чи рожево-фіолетовий у залежності від того, яку фарбу адсорбують зернятка цитоплазми: кислу (рожевий) або лужну (блакитний). Рожево-фіолетовий колір свідчить про поглинання і тієї й іншої фарби. Комбінація обох методів (спосіб Папенгейма) дає найкращі результати.

Велику роботу по вивченню морфології крові риб виконали Н. В. Пучков (1954) і його учні, які диференціювали і описали зрілі клітини білої крові костистих і хрящових риб, а також вивчили вплив на їх якісний і кількісний склад різних факторів: віку, статі, сезону, стану риби та ін. Пізніше М. Т. Іванова (1970) запропонувала нову генетичну класифікацію лейкоцитів, що приводиться нижче.

Найбільш численними клітинами білої крові риб є лімфоцити, які складають більше 90%. На частку всіх інших лейкоцитів припадає менше 10%.

Лімфоцити - округлі клітини; ядро їх щільне, червоно-фіолетового кольору, займає більшу частину клітини; цитоплазма різко базофільна, безструктурна, розташована у вигляді обідка навколо ядра, має невеликі вирости по периферії клітини. Часто зустрічаються голо-ядерні форми.

Моноцити мають округлу форму з червоно-фіолетовим ядром, складчастої структури; цитоплазма димчаста, іноді спостерігається наявність азурофільної зернистості і вакуолей.

З зернистих лейкоцитів найбільш численні ейтрофіли. Ядро їх червоно-фіолетове, може бути округлим або розсіченим, багатолопатним. Цитоплазма майже безбарвна, специфічно дрібнозерниста, сірувато-рожева, часто безбарвна.

Псевдобазофіли мають щільне, червоно-фіолетове ядро, розташоване ацентрично. По-цитоплазмі слабобазофільна зернистість червоно-фіолетового кольору.

Псевдоеозинофіли - клітини округлої форми з щільним червоно-фіолетовим бобовидним ядром. Цитоплазма заповнена дуже дрібними малиново-червоними зернятками.

Співвідношення різних форм лейкоцитів, виражене у відсотках, називається лейкоцитарною формулою. У здорових риб лейкоцитарна формула більш-менш постійна. У нормі вона різна у різних видів риб і змінюється в залежності від фізіологічного стану риби, але в усіх випадках у крові риби переважають, як зазначалося вище, лімфоцити.

При захворюваннях процентне співвідношення окремих форм лейкоцитів змінюється. Так, наприклад, при краснусі коропа значно

збільшується вміст нейтрофілів, при чорноп'ятнистому захворюванні відзначається збільшення кількості моноцитів.

До патологічних явищ у червоній крові риб відноситься зміна загальної кількості еритроцитів і гемоглобіну, що міститься в них. Еритроцити, попередньо пофарбовані, підраховують у камерах Горяєва, Тома і ін., після чого визначають їх кількість в 1 мл крові. Визначення кількості гемоглобіну проводиться різними методами (ціанметгемоглобіновим, по Салі, тощо) і виражається в грам відсотках або в мільйонах еритроцитів в 1 мл.

Обидва показники при захворюваннях риб найчастіше зменшуються. Так, при чорноп'ятнистому захворюванні коропа кількість еритроцитів зменшується до 2,26 млн. проти 2,45 млн. в 1 мл, а гемоглобін становить 43,7% замість 45,8% у здорових риб. При вірусній геморагічній септицемії форелі кількість еритроцитів зменшується до 0,5 млн. проти 1,1-1,5 млн. в 1 мл, а гемоглобіну - до 70-10% проти 80-100% у здорових риб.

Швидкість осідання еритроцитів (СОЕ) також є показником стану риб. СОЕ визначається в апараті Панченкова, де в скляних капілярах після спеціальної обробки поміщають кров риби і протягом 1 год. йде процес осідання червоних кров'яних тілець. Цей показник значно збільшується при захворюваннях.

Вивчення лейкоцитарної формули, вмісту гемоглобіну, кількості еритроцитів і лейкоцитів СОЕ дуже важливі при діагностиці захворювань риб.

## **1.2. Порушення обміну речовин у тканинах**

Під обміном речовин розуміють взаємопов'язані процеси поглинання їжі, води, кисню, переробки їжі всередині організму на речовини, які можуть бути засвоєні і використані для побудови органів і тканин, виділення з організму непотрібних йому шкідливих продуктів обміну. Регуляція процесів обміну здійснюється за допомогою нейрогуморальних механізмів.

Порушення обміну речовин і відповідно регуляції харчування тканин відбувається під впливом різних хвороботворних причин, а також при голодуванні (частковому чи повному), тобто в тих випадках, коли організм риби отримує менше поживних речовин, ніж їх витрачає.



При різних захворюваннях відбувається порушення тканинного обміну і при кожному захворюванні на перший план виступає порушення того чи іншого виду обміну. Всі різноманітні види порушень обміну речовин діляться на дві великі групи: *атрофії та дистрофії*. У тих випадках, коли змінюється інтенсивність обміну, знижується функція і обсяг тканини без істотних трансформаційних змін у хімічному складі, говорять про *атрофію*. Переважання якісних змін хімічного складу тканин називають дистрофією. *Атрофія* - процес зменшення органу і тканини в обсязі і масі, що відбувається за рахунок зменшення розмірів складових його клітин. Причиною атрофії є недостатнє харчування, яке може мати загальний характер, і тоді атрофії піддаються одночасно багато органів і тканин, або може бути місцевим, обумовленим порушенням припливу крові і в результаті до атрофії окремих частин тіла або органів. Розрізняють декілька видів атрофії в залежності від причин, що їх викликають: атрофії в результаті часткового або повного голодування, від тиску на орган чи тканину, в результаті отруєння. Всі перераховані види атрофії відомі у риб: при недостатній або неповноцінній годівлі риби відбувається атрофія кишечника; паразитарна атрофія статевих залоз і інших внутрішніх органів широко відома при лігульозі, атрофія кишечника - при ботріоцефальозі. Нерідкі випадки атрофії при забрудненні рибогосподарських водойм стічними водами.

*Атрофія* - процес принципово зворотний і при усуненні причин, що викликають її, атрофований орган і тканина можуть відновити свою структуру і функцію (наприклад, атрофії при голодуванні). У важких випадках, коли відбувається зменшення не тільки розмірів клітин, але і їх кількості, усунення причин, що викликають атрофію, не завжди призводить до відновлення органу.

*Дистрофія* - це зміна хімічного складу клітин, пов'язана з порушенням обміну речовин в організмі. Серед інших патологічних процесів виділення дистрофії стало можливим лише після широкого впровадження в практику гістологічних методів дослідження.

Дистрофії класифікують залежно від хімічної характеристики речовин, що піддаються в клітинах і тканинах найбільшим змінам. Так, дистрофічні зміни в тканинах ділять на такі основні групи:

- а) порушення обміну білка (білкові дистрофії і патологічні пігментації);
- б) порушення ліпідного обміну (жирові дистрофії);
- в) порушення вуглеводного обміну (вуглеводні дистрофії);

г) порушення мінерального обміну (мінеральні дистрофії).

Класифікацію дистрофії не можна вважати остаточно розробленою.

Сучасні методи гістохімічних досліджень відкривають великі можливості для подальшого вивчення механізмів порушення обміну. Дистрофії - переважно зворотні процеси, але при значних проявах можуть призвести до гибелі клітин і тканин.

Сутність білкової дистрофії полягає в тому, що білок, який знаходиться в тканинах, приймає інший вигляд, ніж у нормі: якби розріджується надлишком води або змінюється його хімічна структура і відкладаються патологічні продукти обміну. Білкові дистрофії надзвичайно різноманітні, а причини, що викликають їх, різні.

Часто зустрічається зерниста дистрофія, найбільш яскраво виражена в клітинах печінки і нирок. Вона характеризується появою в протоплазмі клітин зерен білкової природи. Причиною виникнення її можуть бути інтоксикації організму в результаті попадання в водойму стічних вод або інфекційного захворювання. Зернисті дистрофії - процес, в більшості випадків зворотний.

Слизова дистрофія характеризується надмірним утворенням слизу в цитоплазмі клітин, при цьому змінюються хімізм та фізичні властивості слизу. Слиз відноситься до глюкопротеїдів (комплексне з'єднання білків і полісахаридів) і являє собою прозору тягучу речовину.

Причиною виникнення слизової дистрофії найчастіше є запалення як результат дії різних патогенних подразників. Гіалінова дистрофія являє собою процес появи, головним чином у сполучній тканині, білкової напівпрозорої маси у вигляді тяжів, крапель, грудочок, що нагадує гіаліновий хрящ, але не має з ним нічого спільного в біологічному сенсі. Причини гіалінозу різноманітні. Він може виникати в результаті різних захворювань, зміни проникнення стінок судин і інших причин.

Амілоїдна дистрофія характеризується відкладенням у тканині щільних білкових мас, які складаються з складного по хімічній структурі білка, який значно відрізняється від гіаліну.

До групи білкової дистрофії відносяться і патологічні пігментації, пов'язані з порушенням обміну пігментів білкової природи (меланіну, гемоглобіну, гемосидерину та ін.) У риб спостерігається досить часто поява гемосидерину (який утворюється

при розщепленні гемоглобіну) при запаленні плавального міхура, гемомеланіну - при постодиплостоматозі (у вигляді чорних плям на поверхні тіла риб, розташованих навколо метацеркаріїв), при крутежу форелей, задня частина тіла яких набуває темного, майже чорного забарвлення.

Жир і жироподібні речовини об'єднуються в наш час під загальною назвою ліпідів (від грецького *lipos* - жир), що грають важливу роль в життєдіяльності організму та при різних патологічних процесах.

Жирова дистрофія проявляється або у змінах кількісного вмісту резервних жирів в клітинах і тканинах, або в зміні якості ліпідів. Жир може з'являтися в клітинах у вигляді вільного структурного жиру або проникати з крові в клітини і тканини (інфільтрація). У риб, особливо форелей, часто спостерігається жирова дистрофія печінки.

Вона проявляється наступним чином: з'являються дрібні, а пізніше і великі крапельки цероїду (жироподібна речовина в клітинах печінки), печінка виглядає збільшеною, жовтуватого або глинистого кольору. Початкова стадія жирової дистрофії зворотна; запущений процес може призвести до порушення функції органу та загибелі риби.

Крім названих, відомі вуглеводні і мінеральні дистрофії, які у риб майже не вивчені.

З групи мінеральних дистрофій у риб іноді відзначається вапняна дистрофія, або порушення обміну кальцію, що виражається в випаданні з тканинної рідини вуглекислого або фосфорнокислого кальцію і відкладенні його у вигляді щільної маси. Цей процес носить назву петрифікації. Так, петрифікати утворюються у риб навколо личинок цестодів, локалізуються в печінці, або навколо метацеркаріїв трематодів, що паразитують у м'язах.

*Некроз* - омертвіння окремих клітин або їх груп, ділянок тканин і органів, що настає за життя організму.

Фізіологічне відмирання клітин і тканин відбувається в нормі в результаті їх старіння. Некроз зумовлюється пошкодженням клітин в результаті дії на них різних патологічних факторів.

Чинники, що викликають некроз, можуть бути фізичними (різні механічні дії, травми, різкі зміни умов проживання, різні хімічні речовини, тощо) і біологічними (бактерії, віруси, гриби, різноманітні тварини-паразити). Наприклад, некроз апікальних кінчиків зябрових пелюсток при бронхіомікозі, токсикозі, сангвінікольозі, дактилогірозі.

Виникнення некрозу багато в чому визначається характером тканин і органів, які зазнали патологічних впливів, а також залежить від загального стану організму. Так, швидше і легше піддаються некрозу епітелій, м'язова і зяброва тканини риб. Найбільш схильні до некрозу виснажені риби, що знаходяться в поганих кормових умовах, риби з порушеним кровообігу, яке буває при бронхіомікозі та інших зябрових захворюваннях.

Омертвінню тканини передують більш-менш тривалий період некробіозу, що характеризується розвитком в тканинах дистрофічних процесів. Якщо в цей період усунути дію пошкоджуючого фактору, то можна запобігти виникненню некрозу.

У риб часто відзначається некробіоз і некроз зябрової тканини при різних захворюваннях. Гістологічно основними ознаками некрозу тканин є зникнення у їхніх клітинах ядер, що пов'язано з розчиненням ядра (каріолізис). Іноді ядро зморщується, ущільнюється (каріопікноз), надалі розпадається на окремі грудочки і потім повністю зникає (каріорексис). Відповідно змінюється протоплазма клітин, вона вакуолізується, потім поступово розпадається, перетворюючись у дрібнозернисту масу.

При некрозі функція органу або його ділянки повністю припиняється. Від місця виникнення некрозу і його поширення залежить стан риби. До важких наслідків призводить сильний некроз зябер при різних зябрових захворюваннях, некроз нирок - при вірусній геморагічній септицемії форелі, некроз стінок плавального міхура - при його запаленні і ін. Нерідко на місці некрозу розвивається вторинна мікрофлора, що ускладнює патологічний процес. У деяких випадках навколо осередку некрозу розростається сполучна тканина, утворюється капсула, в якій знаходиться осередок некрозу (наприклад, при ураженні печінки форелі трієнофорусом). Пізніше некротичні маси ущільнюються, в них відкладаються вапняні солі.

### **1.3. Пухлини**

Пухлини описані в усіх класів і видів тварин, у тому числі і у риб.

Утворення пухлини (неоплазми) – це патологічний процес, в основі якого лежить розростання тканини в певному місці, хоча воно

є проявом захворювання всього організму.

Розростання тканини відбувається в результаті розмноження її клітин, не координованого зі станом і функцією навколишніх тканин і організму в цілому. У цьому відмінність пухлинного росту від інших випадків розмноження клітин, які відбуваються в нормі і координовані з функцією і станом організму. Так, наприклад, при гіпертрофії посилене розмноження клітин викликане посиленням функції органу, при продуктивному запаленні це є реакцією на альтерацію (руйнування) тканини; при регенерації це веде до відновлення тканини, втраченої при пошкодженні. Таким чином, всі перераховані процеси координовані на відміну від зростання пухлинних клітин.

Пухлини можуть виникати з будь-якої тканини, здатної розмножуватися. Вони поділяються на доброякісні і злоякісні. Доброякісною називається пухлина, що росте повільно, збільшується більш-менш рівномірно. Вона здавлює і розсовує навколишню тканину і різко від неї відокремлена.

Пухлина, яка росте швидко, поширюється по між тканинним просторам, по ходу судин, нервів, проростає в навколишні тканини, порушуючи їх цілісність, називається злоякісною. Відмінною рисою злоякісної пухлини є її здатність, по-перше, утворювати метастази (клітини або групи їх, відокремлені від основного вузла, переносяться струмом крові або лімфи в інші місця і продовжують рости там, утворюючи таким чином метастаз - нове вогнище пухлини в організмі), по-друге, приводити до виснаження організму.

Пухлинні клітини набувають особливих властивостей. Раз розпочавшись, зростання їх не припиняється. Пухлинні клітини менш зрілі і менш диференційовані, ніж клітини нормальної тканини. Тому в пухлині відсутня функція відповідної тканини, з якої вона утворилася.

Єдиної думки про етіологію злоякісних пухлин до цих пір немає. Причини, що викликають утворення пухлин, різноманітні, вони діляться на біологічні (віруси), хімічні і фізичні.

Припущення про роль вірусів в етіології пухлин висловлював ще І. І. Мечников. На даний час доведено, що існують пухлиноутворюючі віруси. У риб віруси викликають лімфоцистис, стоматопапіллому вугрів і ін. Цікаво, що пухлиноутворюючі віруси в деяких випадках втрачають свої властивості. Крім того, вони можуть бути присутніми в організмі тварини, нічим себе не проявляючи, і

лише під впливом різних патогенних факторів (наприклад, іонізуючої радіації, хімічних речовин) активізуватися і в залежності від реактивності організму, вікових і інших особливостей викликати утворення пухлин.

Хімічні речовини, що викликають утворення пухлин, називають канцерогенними (від лат. *cancer* - злоякісна пухлина, рак). Їх поділяють на дві великі групи: екзогенні та ендогенні. До екзогенних відносять канцерогенні речовини, що знаходяться у зовнішньому середовищі, що оточує тварину: в повітрі, воді і т. д. Це - різні похідні кам'яного вугілля, відходи при переробці нафти, детергенти, тютюн, миш'як, хром і ін. Ендогенними називають речовини, що утворюються в самому організмі тварини, наприклад продукти розпаду амінокислот, білків і т. п.

Причиною виникнення пухлин можуть бути фізичні чинники, наприклад тривалий вплив високої температури, сонячної радіації, радіоактивних речовин.

Існує також поліетіологічна теорія походження пухлин. Класифікація пухлин заснована на гістогенетичному принципі (тобто за типом тканини, з якої вона виникла) і ступеню зрілості складових її клітин. Назва більшості пухлин походить від назви тканини, з якої вона росте з додатком суфікса «ома». Наприклад, з м'язової тканини - міома, з жирової тканини - ліпома і ін. З епітеліальної тканини можуть виникати доброякісні пухлини (аденома - із залозистої тканини, папілома - зі шкіри) і злоякісні, звані раковими пухлинами.

З сполучної тканини виникають доброякісні (фіброма - з фібробластів, ліпома - з жирової тканини, остеома - з кісткової, ангиома - з судинної тканини) і злоякісні пухлини - різні види саркоми.

Пухлини можуть утворюватися і з кровотворної (міелоїдної) і лімфоїдної (лімфатичні вузли) тканин, з м'язової, нервової, пігментної тканин.

У риб, як і в інших тварин, описані різноманітні пухлини. Часто їх зустрічають у риб з сімейств лососевих, камбалових, коропових, тріскових. Найбільш поширені папіломи. Вони утворюються найчастіше на слизових оболонках рота, губах, шкірі голови. Розміри таких пухлин - від маленьких вузликів до великих утворень, що нагадують цвітну капусту. Добре вивчена так звана стоматопапілома вугрів, що утворюється на щелепах або голові атлантичних вугрів. В даний час доведено вірусна природа стоматопапілом. Накопичуються

дані, що свідчать про роль забруднень вод промисловими і побутовими стоками, а також деяких інших екологічних чинників утворення папілом.

З сполучно-тканинних пухлин у риб описані ліпоми (у ляща, вухатого окуня, яльців), фіброми (у мерлан та інших видів риб), що розташовуються частіше всього в підшкірній тканині і мускулатурі, фібросаркома у деяких лососевих. Остеома і остеосаркома (пухлини з кісткової тканини) відомі у тріски та щуки.

Різноманітні і часто зустрічаються у риб (щуки, золотої рибки, лососів, гольця, кети і ін.) злоякісні пухлини лімфоїдної тканини, що виникають у нирках, підшкірній тканині (лімфоцистіс камбал), в області зябер. Передбачається інфекційна природа цих лімфосарком, але відповідний агент поки виділено тільки у камбал.

У декількох видів риб (тріска, деякі акваріумні риби) описані шкірні меланоми - пухлини нейрогенного походження, які, як вважають вчені, передаються у спадщину.

У рибоводних господарствах США і Західної Європи досить широке поширення отримала злоякісна пухлина печінки райдужної форелі - гепатома, виникнення якої пов'язано з наявністю канцерогенної речовини - афлотоксину, виявленого у недоброякісних гранульованих кормах тривалого зберігання, що містять бавовняну макуха. Крім форелі, гепатома описана у катостомусів, американського сомика, які мешкають в природних умовах, що свідчить про забруднення канцерогенними речовинами господарських водойм. Молодь риб найбільш схильна до пухлиноутворення.

Відомі у риб пухлини, причиною яких є паразити: наприклад, метацеркарії деяких трематодів, мікроспоридій *Glugea lophii*, що викликають пухлини мезенхіми у морського чорта.

Вивченню пухлин у риб в даний час приділяють велику увагу. Це пояснюється тим, що риби (пойкілотермні тварини) - надзвичайно зручні моделі для вивчення процесу виникнення і зростання пухлин. Вони легко пристосовуються до навколишнього середовища і широкого діапазону змін хімічного складу води, що дозволяє тривалий час вивчати процес утворення пухлин. Саме ця обставина дозволяє використовувати рибу як індикаторів ступеня забруднення води канцерогенними речовинами - пестицидами, детергентами, відходами нафти і ін.

На рибах, які дають від однієї пари плідників численне

потомство, можна вивчати вплив генетичних факторів на пухлиноутворення.

#### 1.4. Захисні реакції організму

У хвороби слід розрізняти не тільки патологічні явища, але й захисні реакції.

До захисних реакцій відносяться: запалення, в осередку якого затримуються і руйнуються мікроби та інші хвороботворні агенти; вироблення імунітету у риб при інфекційних та інвазійних хворобах; достатньо швидке у риб загоєння травматичних пошкоджень, ран; регенерація, гіпертрофія і гіперплазія. Усі захисні функції організму регулюються нервовою системою. У період хвороби і ще більше при одужанні виявляються компенсаторні функції організму, спрямовані на відновлення функцій органу.

*Запалення* - місцева реакція організму тварин, вироблена в процесі еволюції і що виникає при впливі на тканину хвороботворного агента.

Причини запалення різноманітні. До них відносяться механічні та термічні фактори (наприклад, травматичні пошкодження тканин або різка зміна температури зовнішнього середовища), вплив токсичних речовин, патогенні мікроорганізми, паразити.

В осередку запалення може відбуватися пошкодження тканини, порушення обміну речовин, гіперемія судин, міграція клітин, що відділяють запальний осередок від здорової тканини. Отже, запалення супроводжується не тільки процесами, такими, що порушують життєдіяльність тканини, тобто патологічними процесами, але й процесами захисними, тобто фізіологічними. У будь-якому випадку запалення - це одна з форм боротьби за існування, спрямована на усунення пошкоджень і відновлення цілісності органу або тканини.

Запалення як загально патологічна реакція організму нерідко супроводжує багатьма захворюваннями, а локалізація його в тому чи іншому органі часто визначає назву хвороби, наприклад запалення плавального міхура коропа, кокцидіозний ентерит коропа і ін.

Запалення у теплокровних характеризують п'ять основних ознак: почервоніння, припухлість, підвищення температури, біль і розлад функції. Розширення судин, збільшення проникності їх стінок і



підвищення температури зумовлюють почервоніння і жар, а накопичення рідини в тканинах і тиск її на закінчення нервів - набрякання і хворобливість. Перераховані ознаки чисто зовнішні, не пояснюють механізм запального процесу. Тільки морфологічні, патофізіологічні та біохімічні дослідження дозволяють розкрити складні механізми, які відіграють роль у розвитку запалення.

Запальний процес у риб не вивчений у достатній мірі. Однак частина перерахованих ознак (припухлість, почервоніння, розлад функцій) властива і риbam.

При мікроскопічному вивченні запального процесу виявлені три його основні ознаки:

- 1) за пошкодження або альтерація тканин;
- 2) зміна стінок судин (підвищення їх проникності) і вихід крізь них складових частин крові і лімфи (ексудація, а рідина, що вийшла з судин - ексудат );
- 3) проліферація, тобто розмноження і ріст клітин пошкодженої тканини, що відбувається у вогнищі запалення.

Всі три типи клітинних реакцій взаємопов'язані і взаємообумовлюють один одного.

Перебіг запалення залежить від причини, що його викликала, і стану організму. Гостре запалення з ознаками ексудації протікає швидко; хронічне з ознаками проліферації зазвичай тече тривало.

Результат запалення може бути благополучним, тобто ексудат розсмоктується, пошкоджені тканини поступово відновлюються (регенерують). При переході в хронічну форму процес приймає тривалий перебіг, що пов'язано із загальним ослабленням організму.

Існують три основні форми запалення:

- 1) альтернативне, що характеризується ушкодженням тканин;
- 2) ексудативне, при якому переважають процеси ексудації і інші судинні зміни,
- 3) продуктивний (проліферативне), коли переважають процеси розростання тканинних елементів.

Альтеративне запалення часто розвивається при інфекційних хворобах або дії на організм токсичних речовин. Ступінь пошкодження тканини залежить від інтенсивності запального процесу, його локалізації і реактивності організму. Особливо чітко бувають виражені альтеративні зміни в паренхіматозних органах - печінці, нирках, селезінці. Перебіг процесу може бути гострим і хронічним, в результаті його можливе відновлення тканини або

заміщення її рубцевою.

Ексудативне запалення характеризується порушенням проникності стінок кровоносних судин і виходом з них ексудату. У результаті еміграції лейкоцити скупчуються в запальній тканині, що носить назву запально-клітинної інфільтрації.

За характером ексудату розрізняють кілька видів ексудативного запалення: серозне, фібринозне, гнійне і геморагічне. Серозне запалення розвивається частіше на слизових оболонках і характеризується виділенням з судин ексудату, який містить невелику кількість білка (3-5%) і клітинних елементів крові, а також появою набряків. Причинами серозного запалення можуть бути зміни температури, вплив хімічних речовин, а також інфекційні агенти. При фібринозному запаленні ексудат містить багато білка - фібриногену, який згортається у центрі запалення і випадає на серозних оболонках.

Гнійне запалення виникає в поверхневих шарах тканин і в їх товщі. Воно характеризується великою кількістю лейкоцитів, які разом з білком ексудату утворюють гній - каламутну, густу, вершкоподібну рідину жовтувато-зеленого кольору. Такий гній спостерігається у коропа в одній з останніх стадій запалення плавального міхура. Причиною гнійного запалення частіше за все є вплив гноєтворних мікроорганізмів.

Геморагічне запалення відрізняється вмістом у ексудаті великої кількості еритроцитів, що надає йому яскраво-червоний відтінок. Причиною цього запалення можуть бути патогенні мікроорганізми (наприклад, при краснусі коропа), що тягнуть за собою підвищення для еритроцитів ефективності проникнення стінок кровоносних судин.

Ексудативне запалення може ускладнитися проникненням в ексудат гнільних мікробів. Таке запалення супроводжується зазвичай великим некрозом тканини і її розплавленням, як, наприклад, сама остання стадія запалення плавального міхура.

Продуктивне, або проліферативне, запалення характеризується домінуванням чітко вираженого процесу розмноження (проліферації) клітинних елементів і розростання місцевої тканини. Розросла тканина містить велику кількість гістіоцитів, плазмових клітин, різних форм лейкоцитів; вона багата кровоносними судинами. З часом сполучна тканина заміщає загиблу паренхіму органу.

Продуктивне запалення виникає при проникненні в тканини

різних тварин-паразитів, нерідко спочатку виникають альтернативні і ексудативні процеси, які потім змінюються продуктивною реакцією, розростанням сполучної тканини і утворенням з неї сполучнотканинної капсули навколо паразита. Подібне явище ми спостерігаємо при паразитуванні плероцеркоїда, трієнофоруса в печінці форелі, рачка сінергазілюс на зябрах товстолобика. Результатом цього процесу є загибель паразита і його поступове розсмоктування або петрифікація.

**ІМУНІТЕТ.** До захисних реакцій організму відноситься імунітет (від грец. *immunito* - звільнення). Під *імунітетом* прийнято розуміти несприйнятливість організму (повну або часткову) до патогенних збудників захворювань, їх отрути або інших чужорідних речовин. Інакше кажучи, імунітет - це сукупність процесів і механізмів, що підтримують сталість внутрішнього середовища і забезпечують захист організму від чужорідних для нього агентів.

Явища імунітету у риб відзначалися вже давно. Наприклад, вивчення імунобіологічної реактивності риб було зроблено одним з основоположників сучасної імунології І. І. Мечниковим. Виникнення суперінвазійного імунітету у риб при іхтіофтиріозі вперше спостерігав Бушкіль в 1910 р.

Дослідження останніх років показали, що у риб є ті ж механізми імунітету, що і у теплокровних тварин, тільки їх прояв залежить від температури тіла риби, яка коливається відповідно температурі води. Цим імунобіологічні реакції риб принципово відрізняються від таких вищих хребетних.

*Імунітет підрозділяють на природний (вроджений або видовий) і імунітет придбаний.*

Під природним (вродженим) імунітетом розуміють несприйнятливість, обумовлену сукупністю біологічних особливостей, властивих даному виду тварини, придбаних ним у процесі еволюції. Вроджений імунітет притаманний любій особині того чи іншого виду тварин. Напруженість його, тобто ступінь його виразності, значно вище придбаного, але вона помітно коливається в залежності від виду, породи, віку та індивідуальних особливостей даної тварини.

Видовий імунітет полягає в тому, що даний ВИД за своїми фізіологічними та біохімічними властивостями не може бути господарем даного збудника. Звідси, організм тварини не сумісний зі збудником. Втім, це не означає, що збудник відразу ж загине,

потрапивши в організм, який володіє до нього видовим імунітетом. Він може там зберігатися досить довго, але не розмножуватися. Так, відомо, що багато бактерії, патогенних для теплокровних тварин, наприклад, *Vibrio cholerae* - збудник холери людини, *Salmonella paratyphi* - збудник паратифу, проникаючи з водою в рибу, затримується там іноді протягом декількох тижнів і навіть місяців.

Несприйнятливість певних видів риб до збудників захворювань інших видів риб також повинна бути віднесена до категорії видового імунітету. Так, білий амур вкрай рідко заражається краснухою коропа, навіть якщо вирощується в одному ставку зі стадом коропа, ураженим цим захворюванням. Збудник фурункульозу лососевих *Aeromonas salmonicida* в основному викликають захворювання американської палії (*Salvelinus fontinalis*). Струмкова і райдужна форелі більш стійкі до фурункульозу, а коропові їм взагалі не заражаються.

Породний імунітет, зазвичай носить характер відносної (часткової) несприйнятливості, виявляється в тому, що особини тварин одного виду, але відносяться до різних порід, відрізняються різним сприйняттям до того чи іншого захворювання. Так, на теперішній час експериментально доведено, що дикий сазан і його гібриди менш сприйнятливі до краснухи і запалення плавального міхура (ВПП), ніж дзеркальний короп. У досліджах М. М. Аршаніци по зараженню ВПП ропшинського гібриду і рамчастого коропа виявилось, що при спільному утриманні захворюваність першого ставила 30%, а другого - 77%. Ця особливість покладена в основу багаторічних робіт В. С. Кирпичникова з виведення породи коропа з підвищеною стійкістю до краснухи.

Віковий імунітет проявляється в тому, що сприйнятливість до тієї чи іншої хвороби змінюється залежно від віку тварини. Так, наприклад, краснухою захворюють в першу чергу коропи дворічного (на півдні) чи трирічного (у північній зоні) віку. Лише у південній зоні, відзначені випадки захворювання цьоголітків, притому найбільш великих.

Індивідуальний імунітет проявляється в тому, що особини однієї і тієї ж популяції тварин володіють різною стійкістю до захворювання. На це звернув увагу В. Шеперклаус при створенні стада коропа, імунного до краснухи. Він використав для подальшого відбору не перехворівших, а взагалі не заразившихся риб. Почавши цю роботу в 1935 р. він домігся до 1943 р. різкого зниження

захворюваності. У ставках, заселених селекціонуємим стадом, захворюваність в середньому становила 11,5%, а в контролі - 57%. Цей досвід показав, що відносна резистентність до красухи є чинником спадковим, а також і те, що в одному стаді зустрічаються особини з різним ступенем вродженого імунітету.

Придбаним називають імунітет, який сформувався в процесі життя тварини. Він може бути активним, тобто вироблятися самим організмом, і пасивним, обумовленим введенням в організм захисних речовин. Розрізняють дві форми активного імунітету: природний, що розвивається в результаті перенесення захворювання (в залежності від природи захворювання він може бути постінфекційний або постінвазійний), і штучний, викликаний введенням в організм убитих чи живих вакцин (поствакційний). Останній поки відомий у риб тільки у відношенні інфекційних хвороб.

Рибоводна практика переконливо свідчить про здатність перехворілих риб набувати підвищену стійкість до повторного впливу того ж патогенного агента. Підвищена стійкість проявляється в зниженні відсотка захворюваності, в легшому перебігу хвороби, в зниженні рівня смертності, в меншій кількості паразитів, які проникли в організм риби.

У досліджах, поставлених А. К. Щербиною, в перший рік всі коропи захворіли на красуху в типовій формі. Через рік, при повторному зараженні захворюваність знизилася до 28%, а в наступні роки склала 6 і 9%. У хворих риб вона протікала в легкій формі, смертність різко знизилася, а в подальшому взагалі не спостерігалася. Н. М. Аршаніца першим встановив, що у коропів, перехворівших ВПП, також виникає відносний імунітет. В одному зі ставків, зарибненому однорічками, перехворівшими ВПП у попередній рік, захворюваність склала всього 4%. У контрольному ставку, де хвороба протікала вперше, хворими опинилися 64% дволітків. Виниклий у риб набутий імунітет, як правило, носить відносний характер і залежить, в першу чергу, від ступеня первинної захворюваності. Якщо вона протікала в гострій формі, то імунітет після неї виражений добре, якщо ж вона носила хронічний або стертий характер, то імунітет виявляється у слабкому ступені або його взагалі неможливо встановити. При інвазійних хворобах його вдається встановити лише в результаті масового і притому одноразового зараженні тим чи іншим паразитом.

*Набутий імунітет* поділяють на суперінфекційний (або

суперінвазійний), який зберігається тільки при наявності збудника хвороби в тілі тварини, і постінфекційний (або постінвазійний), який зберігається і тоді, коли збудник вже покинув організм господаря.

Такий імунітет з часом слабшає. Всі форми імунітету взаємопов'язані. До факторів імунітету у риб відносять: клітинні (фагоцитоз) і гуморальні (лізоцим, комплемент, пропердин, інтерферон, антитіла). Фагоцитоз є основною реакцією природного імунітету. Він полягає в тому, що при проникненні в організм збудників - бактерій, грибів і інших - фагоцити (від грец. phagien - пожираю) - елементи білої крові, направляються до місця появи збудника, поступово захоплюють його і перетравлюють (фагоцитують). У результаті чужорідний агент частково або повністю знищується, що призупиняє чи взагалі припиняє хвороботворний процес. Встановлено, що інтенсивність фагоцитозу різко підвищується з віком риб, а її рівень залежить в першу чергу від температурних умов, а також від резистентності патогенного агента та індивідуальних особливостей риб. Несприйнятливість, пов'язану з бактерицидними властивостями сироватки крові і плазми, називають гуморальним (від лат. humor - рідина) імунітетом.

В даний час у сироватці крові риб виявлені; такі неспецифічні фактори, як комплемент, лізоцим, пропердин, інтерферон. Комплемент є найважливішим чинником резистентності організму в умовах як вродженого, так і набутого імунітету. Хімічно комплемент є дуже складним білковим з'єднанням, який складається з чотирьох компонентів, що відносяться до глобулінів.

У риб комплемент вперше виявлений вже на початку ХХ ст. В даний час його виявили у багатьох прісноводних і морських риб. Встановлено, що його активність помітно вища у відносно примітивних хрящових ганоїдів (осетрові), ніж у костистих риб. Серед костистих вона вище у нижчих (оселедцевих) і нижче у високорозвинених (коропових і окуневих). Активність комплементу залежить від екології виду, від віку риби та сезону. У хижих риб (судак, щука) амплітуда коливань активності комплементу нижче, ніж у риб, що живляться безхребетними. З віком активність комплементу посилюється: у статевозрілих особин російського осетра його активність в 1,8 рази вище, ніж у нестатевозрілих.

Лізоцим - дуже складне білкова речовина, він стійкий до нагрівання і до дії кислот, але руйнується лугами. Бактерицидна активність його теж залежить від температури і слабшає з її

зниженням. Лізоцим у риб вперше знайдено З.В. Єрмольєвою в 30-х роках, причому виділено було з ікри осетрових і костистих риб. Вона ж ввела і дану назву

У риб лізоцим виявляється не в кожного дослідженого екземпляра. Так, В. І. Лук'яненко виявив його лише в сироватках 60% обстежених осетрових, В. Л. Владимиров - у 46% обстежених костистих, в тому числі у 100% форелей і лише у 12% коропів. У корошових у меншій мірі виражені не тільки поширення, а й активність лізоциму. Активність лізоциму підвищується при захворюванні коропа гострою формою краснухи. При переході хвороби в хронічну форму його активність приходить в норму.

Пропердин як гуморальний фактор вродженого імунітету був виявлений у людини порівняно недавно, лише в 1954 р. За хімічною природою це - глобулін, тобто глобулін, розчинний тільки в присутності солей. Руйнується при прогріванні сироватки при 56 ° С. Оптимальна його активність спостерігається у слабо-кислому середовищі, біологічна активність проявляється у присутності комплементу та іонів магнію. Дослідження риб на наявність цього чинника показали, що він, як і лізоцим, виявляється не у всіх особин риб. В. І. Лук'яненко знайшов його у 50% обстежених особин російського осетра, у 35% білуги й у 30,5% костистих. Особливо низькі показники встановлені для окуня (8,1%) і судака (16,6%).

Як і у випадку з лізоцимом, активність пропердину посилюється при гострому перебігу хвороби, наприклад у коропа за краснухи. В даний час вивчається новий фактор імунітету, білкова речовина, названа інтерферон. Він грає важливу роль у захисті організму проти вірусних хвороб форелі та інших риб. Велику роль в гуморальному імунітеті відіграють антитіла, звані інакше імуноглобулінами. Вони з'являються в організмі або після перенесеного захворювання, або після імунізації.

Антитіла є глобуліни - білки крові, що відрізняються від інших білків крові структурою своєї молекули. Дія антитіл суворо специфічна, тобто вони захищають тільки від тієї хвороби, проти збудника якої вони вироблені.

Утворення антитіл в організмі відбувається у відповідь на проникнення в нього антигену. Антигеном (*Anti* - проти, *genos* - рід) називають чужорідні для організму органічні речовини, що викликають утворення антитіл і змінюють його імунологічну реактивність. Антигеном можуть служити віруси, бактерії, паразити,

продукти, що виділяються ними, будь-які чужорідні білки - ліпіди, полісахариди та ін.

Антитіла реагують з антигенами, проти яких вони вироблені. Одні викликають аглютинацію (склеювання) і осідання (преципітацію) мікробів, другі - їх розчинення, або лізис, треті нейтралізують токсини, що виділяються мікробами.

Аж до кінця 50-х років здатність риб виробляти антитіла піддавалася сумніву. В даний час можна вважати встановленим, що риби здатні утворювати антитіла, але ступінь антитілоутворення у них значно нижче, ніж у теплокровних тварин. Процес антитілоутворення у риб дуже залежить від температури. При низькій температурі він взагалі припиняється і виявляється лише при її підвищенні. У холодолюбних риб антитіла утворюються при відносно низькій температурі. Так, за даними Нібеліна (1968), у миня їх можна виявити вже при 5 ° С. У теплолюбних лина та коропа вони утворюються при температурі вище 10 ° С, особливо інтенсивно при 20-25 ° С. На антитілоутворення у риб, як і в інших хребетних, впливає інтенсивність харчування. При голодуванні знижується вміст сироваткових білків в першу чергу за рахунок альбумінів, альфа-і бета-глобулінів. Тривале голодування призводить до повної імунологічної депресії. Отже, нормальна та повноцінна годівля риб є одним з важливих чинників, що запобігають захворюванню і, в першу чергу, масовими інфекційними хворобами.

Антитілоутворення залежить також від ступеня і часу дії специфічного подразника. Так, встановлено, що імунізаційне подразнення живого збудника вище, ніж інактивованого. При введенні вуграм в якості антигену живих бактерій *Vibrio anguillarum* відзначена поява антитіл в дуже високих титрах. Риби, що отримали убитих бактерій, показали значно нижчі титри антитіл. Далі встановлено, що введення антигену через рот викликає менш виражене імунізаційну дію, ніж ін'єкціювання в тканини.

У риб сильно виражена індивідуальна мінливість імунологічної реактивності. Так, за даними В. І. Лук'яненко, що вводив рибам культуру *Aeromonas punctata*, антитіла виявлені лише у 73% піддослідних особин. Відсоток імунологічно інертних риб збільшується при імунізації в умовах пониженої температури і скорочується при її підвищенні.

В останні роки з'ясовано, що антитіла ряду морських риб та форелі пов'язані з найменш рухомою фракцією сироваткових білків,



тобто з бета-глобулінами. У золотої рибки частина антитіл сконцентрована в гамма-глобулінах.

Багато дослідників свідчать про погано виражену специфічність антитіл, утворених рибами, відзначаючи, що вона значно поступається специфічності антитіл теплокровних.

Відповідна реакція організму риби на проникнення в нього збудника носить складний комплексний характер і здійснюється за допомогою механізмів імунітету, до яких відносяться бар'єрні функції шкіри і слизових оболонок: капсулоутворення, запалення.

Першою перешкодою на шляху проникнення збудника в організм риби є шкірні та слизові бар'єри. Неушкоджена шкіра непрохідна для більшості бактерій, а захисні властивості слизової оболонки підтримуються бактерицидні властивості їх секрету, що містить лізоцим та інші активні речовини.

Лізоцим виявлений А.А. Віхманом в слизу деяких видів риб, зокрема пеляді та коропа.

Організм риби відповідає на проникнення до нього чужорідного білка, яким є збудник хвороби, різними тканинними реакціями, спрямованими або на звільнення від нього, або на локалізацію його шкідливого впливу.

Тканинні реакції у риб проявляються в новоутворенні, тобто в ненормальному розростанні тканини в місцях її зіткнення з паразитом або в обростанні його. Це призводить до послаблення шкідливої дії метаболізму збудника і до поступової його дегенерації.

Обростання паразитів тканиною господаря, тобто утворення навколо нього капсули, спостерігається у риб досить часто. Розрізняють капсули епітеліальні, з'єднувальні шкірянотканинні і змішаного походження.

Епітеліальні капсули виділяються як шкірними покривами, так і кишковим епітелієм. В якості прикладу такої капсули можна навести розростання шкіряної тканини навколо личинок двостулкових молюсків - глохідій, що паразитують в шкірних покривах і в зябрах різних прісноводних риб. Глохідії за допомогою своїх стулок затискають ділянку шкіри або зябер риби. В результаті пошкодження тканини починається її розростання навколо глохідій і утворюється епітеліальна капсула.

При ураженні іхтіофтіріусом також спостерігається розростання епітелію, що лежить над паразитом, з утворенням невеликого горбика. При сильному зараженні на зябрах починається розростання

респіраторних складок, що призводить іноді навіть до зрощення створених виростів. У результаті цього процесу паразит як би відтісняється від найбільш важливих ділянок тканини і гине.

Розростання епітеліальної тканини може набувати форми виростів. Характерні вирости утворюються у мальків коропа під впливом моногонії *Dactylogyrus vastator*. Паразит прикріплюється до вершини зябрової пелюстки, яка починає бурхливо рости. У результаті виникають прозорі довгі тяжі, на яких паразит не може втриматися і відпадає, після чого відпадають і вирости. У результаті мальок коропа звільняється від *D. vastator*.

Епітеліальні вирости описані і для інших дактилогірусів, що паразитують на коропі, лині та інших рибах. Відомі подібні утворення у осетрових під впливом крупного моногенетичного сосальщика *Nitzschia sturionis*.

Часто зустрічаються у риб сполучнотканинні капсули. Вони утворюються під впливом деяких бактерій, грибів (іхтіоспорідіум), найпростіших (міксоспоридій до мікроспоридій), плероцеркоїдів цестод, матацеркаріїв трематод, личинок нематод і скребнів, що паразитують у порожнині тіла, в стінках кишечника і у внутрішніх органах. Зазвичай капсули набувають округлої форми. Такі білі паренхіматозні капсули, навколо плероцеркоїдів цестод роду *Triaenophorus Diphyllobothrium*, що досягають величини горошини, інколи і більше, видимі неозброєним оком.

Докладно описаний процес утворення капсули навколо плероцеркоїдів *Triaenophorus nodulosus*, паразитуючих в порожнині тіла і в печінці багатьох прісноводних риб.

Капсули, що утворюються навколо личинок нематод, витягнених в довжину, набувають форму чохлика. Такі капсули іноді бувають зовсім прозорими, а іноді забарвлені в дуже яскраві кольори: помаранчевий, зелений, синій.

На зябрових пелюстках білого амура і товстолобика, в місцях прикріплення великих паразитичних рачків *Sinergasilus lienii*, *S. major* виникають капсулоподібні епітеліально-сполучнотканинні розростання.

Описані тканинні реакції настають не просто під впливом механічного пошкодження, а є відповіддю на специфічне роздратування, яке відчувають тканини риби під впливом збудника і його метаболітів.

Роль бар'єру, що виникає в місці проникнення мікробів, грає

запалення. Захисна дія запалювальної реакції зумовлена тим, що комплекс процесів, які відбуваються при цьому (приплив крові, вихід із судин лейкоцитів, що володіють здатністю до фагоцитозу та ін.) викликають затримку і руйнування мікробів і вогнища запалення. На закінчення слід зазначити, що в цілому імунологічні реакції у риб, особливо при інфекційних та інвазійних захворюваннях, вивчені слабо. Деякі відомості про інфекційний імунітет отримані при фурункульозі форелей. В. Л. Владимиров вивчив імунологічні реакції у коропа при краснусі і запаленні плавального міхура. У відношенні інвазійних захворювань виявлено факт виникнення імунітету при зараженні риб іхтіофтиріусом, глохидіями моллюсків, деякими моногоніями. Більш ґрунтовні дані отримані при зараженні коропа моногонією *Dactylogyrus vastator*.

**РЕГЕНЕРАЦІЯ.** Захисною пристосувальною реакцією, що виражається у відновленні пошкодженої тканини та відтворенні клітинних структур, є *регенерація*. У деяких тварин регенерація виражена в здійсненій формі - відновлення втраченого хвоста ящіркою, кінцівок у тритона. У риб регенерація проявляється, наприклад, у відновленні зруйнованих плавців або зябрових пелюсток.

Регенерація підрозділяється на *фізіологічну* та *відновлювальну*. Перша є природним процесом заміни старих, відмерлих клітинних елементів новими. Цей процес відбувається в організмі постійно (відмирання епітеліальних клітин шкіри, плавників, зябер, старих клітин білої і червоної крові та ін.). Друга – відновленням клітин і тканин, зруйнованих внаслідок шкідливих впливів, що викликають хворобливі зміни. У цьому випадку сусідні з пошкодженими тканини посилено розмножуються, що веде до відбудови пошкодженого органу.

Швидкість течії регенераційного процесу різна і залежить від властивостей пошкодженої тканини і ступеня її руйнування. Деякі тканини, наприклад, тканина центральної нервової системи, відновлюються вкрай повільно, а епітеліальна тканина регенерує досить швидко (пошкодження шкіри, плавників, зябер риб).

Процес регенерації залежить від віку, повноцінності харчування, зокрема наявності вітамінів, нервових і гуморальних факторів та ін. У молодих тварин процес регенерації відбувається швидше, ніж у старих.

Організм тварини має здатність пристосовуватися до різних змін,

що відбуваються у зовнішньому середовищі. Така здатність організму називається реакцією пристосування (адаптацією) і вироблена в процесі еволюції. Пристосувальні тканинні зміни поділяються на гіпертрофію, гіперплазію та ін.

*Гіпертрофія* - це збільшення об'єму і маси тканини або органу, в основі якого лежить збільшення розмірів клітинних елементів, що супроводжується посиленням функцій. Наприклад, тривале посилення роботи нирок при токсикозі риб може викликати гіпертрофію, тобто збільшення органу в об'ємі, що часто спричиняє за собою і підвищення функції такого органу. Гіпертрофія має багато спільного з внутрішньоклітинної регенерацією; різниця полягає в тому, що при гіпертрофії збільшення внутрішньоклітинних структур спрямоване не на відновлення втрачених структур, як це відбувається при регенерації, а на примноження наявних, що підсилює їх функцію.

*Гіперплазія* – збільшення маси тканин не за рахунок підвищення об'єму клітини, а за рахунок збільшення їх кількості.

## РОЗДІЛ 2

### Основи загальної паразитології

*Паразитологія* - наука, що вивчає явище паразитизму у всьому його різноманітті. Паразитологія вивчає не тільки самих паразитів (від грец. *para* - близько, *sitos* - харчування, тобто організм, що живиться за рахунок інших організмів) та їх господарів, але особливо ті відносини і пристосування, які виникають як наслідок поселення одного організму в іншому або на іншому організмі. Вивчення відносин між організмом і середовищем є об'єктом спеціальної дисципліни - екології. Тому паразитологію можна розглядати як дисципліну, близьку до екології, або як один з великих відділів екології, який має свій особливий об'єкт (паразитизм) і специфічний метод вивчення (взаємодію паразита з господарем і з середовищем, що оточує хазяїна).

До теперішнього часу немає загальноприйнятого визначення поняття «паразит». Найбільш відомим є визначення В. А. Догеля: «Паразити - це такі організми, які використовують інші живі організми як середовище проживання і джерело їжі, покладаючи при цьому (частково або повністю) на своїх господарів завдання регулювання своїх взаємовідносин з навколишнім зовнішнім середовищем.

У цьому визначенні найбільш важливою є перша сторона взаємин у системі «паразит - господар», а саме роль господаря як середовища існування паразита. Відомо багато випадків паразитизму, коли паразит не живиться за рахунок господаря. Наприклад, типові паразити риб - сидячі інфузорії роду *Argosoma* - харчуються харчовими частинками, зваженими в товщі води, а не тканинами господаря.

Необхідно підкреслити, що паразит знаходиться під впливом двох середовищ існування: організму господаря, або, за пропозицією Є. Н. Павловського, «середовища першого порядку», і зовнішнього середовища, що оточує господаря, або «середовища другого порядку».

Оскільки господарями паразитів риб є водні тварини, то їх середовищем другого порядку є вода, і поза води вони на відміну від паразитів наземних тварин існувати не можуть. При осушенні водойми іхтіопаразити, навіть їх найбільш стійкі стадії спокою типу спори або цисти гинуть, як правило, дуже швидко, зазвичай протягом декількох хвилин. Цим вони принципово відрізняються від паразитів наземних тварин. Як приклад можна навести кокцидій роду *Eimeria*,

численні види якого паразитують у багатьох хребетних від риб до ссавців включно. Ооцисти видів, що паразитують у птахів і ссавців, стійкі до висихання і можуть зберігатися у зовнішньому середовищі дуже довго. Ооцисти еймерій риб, наприклад *Eimeria carpelli*, що паразитує в слизовій кишечника коропа, гинуть при висушуванні дуже швидко. При 23-26 ° С плазмоліз починається вже через 2-3 хв., а через 10-15 хв. ооциста вже нездатна до деплазмолізу і гине. Використовуючи цю властивість іхтіопаразитів, у ставковому рибництві широко застосовують осушення ставків з метою знищення збудників хвороб різної природи.

Локалізація паразитів дуже різноманітна. Неможливо назвати який-небудь орган або тканину риби, в яких не знаходили б паразитів. Навіть для таких високоспеціалізованих тканин, як кісткова і нервова, відомі паразити, що відносяться до різних груп тваринного і рослинного світу. Так, в кістковій тканині зустрічаються деякі мікроспоридії, наприклад, збудник важкого захворювання лососевих *Myxosoma cerebralis*. У головному мозку риб паразитують багато метацеркарій трематод, ряд мікроспоридій. За останні роки описано багато найпростіших, моногоній і рачків, що мешкають у нюхових ямках, порожнинах, і раніше не піддавалися дослідженню. Більшість цих видів пристосовані до існування тільки в цих порожнинах.

За характером паразитування розрізняють дві великі групи паразитів: ектопаразитів і ендопаразитів. Ектопаразити мешкають на поверхневих тканинах господаря і в його порожнинах, що відкриваються в зовнішнє середовище (у риб це шкіра, плавці, зяброві порожнини, нюхові ямки). Ектопаразити протягом усього свого життєвого циклу знаходяться безпосередньо під впливом чинників середовища другого порядку. Тому серед них ми знаходимо форми, що багато в чому нагадують своїх вільноживучих предків, порівняно мало змінилися під впливом паразитичного способу життя. Серед них є також тимчасові паразити, які легко залишають господаря і довго можуть існувати у зовнішньому середовищі. З паразитів риб такими тимчасовими паразитами є деякі паразитичні рачки, п'явки і ін.

Ендопаразити живуть у внутрішніх органах і тканинах господаря. Тому їх взаємини із середовищем проживання опосередковані господарем. Лише на деяких етапах свого розвитку, в основному пов'язаних із зараженням нового господаря, ендопаразити виявляються в зовнішньому середовищі. Паразити в цей час ведуть

себе як вільноживучі організми. Проживання всередині господаря призводить до різких змін паразита, вимушеного пристосовуватися до такого своєрідного способу життя. Пристосування, або адаптації, призводять до різких змін морфологічного і фізіологічного порядку, в результаті чого паразит, як правило, істотно відрізняється від своїх вільноживучих предків. У процесі еволюції деградують або зовсім зникають цілі системи органів. Наприклад, у стрічкових черв'яків повністю відсутня травна система, а живлення здійснюється через поверхневі тканини. Навпаки, інші системи органів отримують серйозний розвиток. У першу чергу це відноситься до відтворної системи та органів прикріплення. Оскільки у паразитів, особливо ендopазитів, порівняно мало можливості потрапити в нового господаря, ця обставина компенсується продукуванням величезної кількості спор, яєць та інших інвазійних стадій, що гарантує збереження виду навіть у природних умовах при розрідженому стані популяції господаря. У штучних умовах, коли господарі скупчені на невеликій площі, наприклад в умовах ставкового або садкового вирощування риб, ця особливість паразитів легко призводить до масових спустошливих епізоотій.

Надзвичайно розвинуті в паразитів органи прикріплення, що сприяють утриманню їх у тілі хазяїна. Різного типу присоски, хоботки, озброєні гаками, своєрідні розростання щелепного апарату - ось далеко не повний перелік подібних пристосувань. Видозмінюються під впливом паразитичного способу життя і багато інших систем органів.

## **2.1. Специфічність паразитів**

У процесі еволюції паразит пристосовується до існування в певній групі господарів. Ця особливість одержала назву специфічності. За В. А. Догелем під специфічністю можна розуміти «пристосованість паразитів до певного виду або групи видів господарів (місце існування), яка проявляється у вигляді пристосованості паразита до господаря. Паразит специфічний (пристосований) до господаря так само, як і господар специфічний по відношенню до паразита. Адаптація паразита до господаря, так само як і господаря до паразита, відбувається протягом тривалого терміну, причому в цьому процесі суттєву роль відіграють не тільки умови

існування паразита в організмі господаря, а й екологічні умови, які оточують господаря. Як правило, для вироблення широкої специфічності, коли паразит здатний існувати в декількох видах або родинях господарів, потрібно менше часу, ніж для вироблення вузької специфічності, коли паразит може жити тільки в одному виді господаря. Тому за ступенем специфічності можна судити про тривалість існування розглянутих відносин господар - паразит.

У процесі вироблення специфічності відбуваються іноді такі пристосування паразита до господаря, що життєвий цикл першого майже повністю повторює життєвий цикл другого: збігаються терміни розмноження та інші особливості.

Специфічність у паразитів риб виражена в різних групах по різному, причому, істотну роль грає місце проживання в тілі господаря. Як правило, у кишкових паразитів специфічність виражена слабше, ніж у тканинних і зябрових. Так більше 70% відомих моногеній, за Б. Є. Биховським, переважно мешканців зябер, зустрічається на одному виді господаря, причому це стосується як прісноводних, так і морських форм. Моногеній, що паразитують на декількох видах риб, але відносяться до одного роду, налічується близько 10% відомих видів. Серед тканинних паразитів, наприклад мікроспоридій, також є велика кількість видів з вузькою специфічністю.

Специфічність спостерігається не тільки у паразитів тваринного походження, а і у бактерій і вірусів - збудників інфекційних хвороб риб. Так, бактерія *Aeromonas salmonicida* - збудник фурункульозу - розвивається тільки у лососевих. Лише у лососевих приживаються віруси - збудники некрозу підшлункової залози і вірусної геморагічної септицемії.

Чим вужче виражена специфічність, тим менш патогенним виявляється паразит. Тому в природних умовах чисельність вузько-специфічних паразитів, як правило, буває невелика. Лише за яких-небудь змін умов існування, наприклад при переході на штучне вирощування, пов'язане з різким збільшенням щільності популяції, чисельність паразита зростає, і він стає збудником раніше невідомої хвороби. Наприклад, моногонія *Ancylodiscoides siluri* - специфічний зябровий паразит сома, широко розповсюджений у всьому ареалі цієї риби, раніше не був відомий як збудник хвороби. В даний час в ряді країн (Угорщина, Болгарія та ін.) сома стали вирощувати у ставках, що призвело до виникнення зябрової хвороби його молоді,



спричиненої цією моногонією.

Тому в іхтіопатології вкрай важливо знати характер специфічності паразитів. Якщо паразит може жити тільки на одному виді риби, то він не представляє небезпеки при спільному вирощуванні для інших видів риби. Немоżliві також його перехід на місцевих диких риби у ставках і джерелах водопостачання і виникнення природного спалаху хвороби. Так, завезення в ставковій господарства з рослиноїдними рибами декількох видів роду *Dactylogyrus*, специфічних для білого амура і товстолобиків, не мало загрози для коропа. У той же час проникнення з тим же білим амуром цестоди *Bothriocephalus gowkongensis*, здатної паразитувати в кишечнику багатьох прісноводних риби, особливо коропових, призвело до масового зараження молоді коропа.

## 2.2. Фактори, що сприяють появі хвороб риби

У природних умовах паразити зустрічаються у відносно невеликих кількостях, в результаті чого вони порівняно слабо впливають на рибу, не приводячи до виникнення хвороби. Тому частіше можна говорити про носійство паразита - збудника захворювання. Щоб викликати хворобу, необхідно виникнення певних умов, що сприяють збільшенню чисельності збудника.

Найважливішою умовою є наявність у водоймі видів риби, найбільш схильних до захворювання. Якщо таких видів немає, то навіть занос збудника хвороби у водойму не буде супроводжуватися виникненням хвороби серед місцевих риби. Навпаки, якщо у водоймі такі види живуть, то проникнення збудника часто призводить до неприємних наслідків. Захворюваність риби дуже часто залежить від її віку. Багато хвороб вражають тільки молодь риби. У той же час інші хвороби становлять небезпеку переважно для риби старшого віку. Пояснюється це самими різними причинами: зміною з віком морфологічних і фізіологічних особливостей риби, складу їжі, місця проживання і багатьма іншими. Ще В. А. Догелем було відзначено збагачення паразитофауни риби з віком. Однак, за даними Е. М. Ляймана, у риби самих старших віків паразитофауна знову стає менш різноманітною. При цьому встановлено, що прісноводні риби на початку свого життя заражаються паразитами прямого розвитку. Паразити, що розвиваються з участю проміжних господарів,

з'являються пізніше. Це пояснюється тим, що молодь риб у прісних водоймах навіть на ранніх етапах розвитку контактує з рибами старшого віку. У морських, особливо пелагічних, риб, такий контакт настає пізніше. Як вперше відзначили Ю. І. Полянський і С. С. Шульман, молодь морських риб на початку заражається паразитами, що розвиваються за участю безхребетних, переважно планктонних організмів. Лише в міру входження молодих риб до складу нерестових стад створюється можливість їх зараження паразитами прямого розвитку - мікроспоридіями, моногоніями та ін.

В останні роки проведено дослідження зараженості молоді риб на самих ранніх етапах розвитку (до року включно) у прісних водоймах. Ці дослідження виявили ще ряд особливостей. Так, встановлено, що зараженість паразитами є дуже лабільною і легко змінюється при переході риби на новий етап розвитку. На цих етапах іноді спостерігається масове зараження багатьма паразитами з широкою специфічністю і має місце значна, а іноді і дуже велика загибель молоді. Мабуть, саме на цих ранніх етапах паразити відіграють істотну роль у регулюванні чисельності рибних стад у природних водоймах.

Виникнення інфекційних хвороб також залежить від віку риб. Так, краснуха коропа вражає риб не раніше ніж на другому році життя. Лише в південних районах коропівництва відзначені випадки зараження цьоголіток причому найбільш великих, що сягають до осені не менше 50 г. Навпаки, в північній зоні коропівництва краснухою частіше захворюють дворічки і трьохлітки, що мабуть, пов'язано з уповільненим обміном речовин, викликаним низькою температурою.

Щільність популяції хазяїна також є дуже важливою умовою, що сприяє виникненню хвороби. Чим вище щільність стада, тим більше вірогідності у збудника потрапити в нового господаря як при контакті, так і іншими шляхами, особливо якщо водойма населений рибами одного виду. Тому хвороби особливо легко виникають в штучних умовах, коли в малому об'ємі води вирощують велике число риб, що відносяться найчастіше до одного (монокультура) або до невеликого числа видів (полікультура). Монокультура особливо сприяє збільшенню чисельності вузько-специфічних паразитів; для паразитів, що володіють широкою специфічністю, наприклад для іхтіофтіріуса, що вражає практично всіх прісноводних риб, створюються сприятливі умови при будь-якому способі вирощування

(в монокультурі та полікультурі). Тому багато хвороб виникають лише при штучному вирощуванні риб.

Підвищення щільності посадок, що є основним шляхом отримання високої продуктивності, завжди таїть в собі небезпеку появи нових хвороб. Лише здійснення ретельних профілактичних заходів може послабити цю небезпечність. Тому при веденні високоінтенсивного господарства таким заходам слід приділяти максимум уваги на всіх ланках технологічного циклу. Багатьом хворобам властива сезонність, тобто приуроченість спалаху хвороби до певного сезону. Така приуроченість пов'язана найчастіше з найбільш сприятливими температурними умовами розмноження збудника. Так, краснуха коропа в гострій формі проявляється навесні або на початку літа при швидкому підвищенні температури води.

Спалахи бронхіомікозу, як правило, спостерігаються у найспекотніші дні літа. Дактілогіроз і іхтіофтіріоз коропа поширюються в першій половині літа (на півдні раніше, в північній зоні коропівництва пізніше), коли висока температура (20 - 25 ° C) сприяє швидкому розмноженню збудника, а імунобіологічні реакції хазяїна ще не проявилися.

У той же час відомі хвороби, які проявляються переважно взимку. До таких хвороб відноситься хілодонельоз коропа, що становить велику небезпеку в другій половині зимівлі коропа, зазвичай з лютого аж до облову зимувальних ставків. Приуроченість хілодонельозу до цього періоду пояснюється не тільки температурою, яка сприяла розмноженню *Chilodontlla cyprini*, але і високою щільністю посадки цьоголіток у ставку і їх тривалим голодуванням. Багато інфекційних хвороб лососевих протікають також при низькій температурі води. Так, вірусна геморрагічна септицемія форелі є хворобою, що розвивається починаючи з пізньої осені й до весни. Температура води менше 8 ° C сприяє спалаху хвороби і подовжує її перебіг, а також збільшує смертність.

Великий вплив на виникнення хвороб має інтенсивність харчування, склад і якість кормів. У першу чергу це стосується аліментарних хвороб, що виникають в результаті неповноцінних або недоброякісних кормів. Найбільш відоме з таких захворювань цероїдне переродження печінки форелей, що викликається кормами з великим змістом ненасичених кислот, а часто просто залежалими,

згірклими штучними сумішами. Недолік корму також може сприяти виникненню різних, переважно інвазійних, хвороб. Так, брак

їжі в пізньолітній період при вирощуванні цьоголітків коропа призводить до того, що вони йдуть на зимівлю з низьким показником вгодованості, тобто з недостатнім запасом поживних речовин. Це призводить до дистрофії цьоголітків, особливо на кінець зимівлі, і сприяє масовому розмноженню на них *Chilodontlla cyprini* та інших ектопаразитів. Створення хороших умов харчування, що сприяють високій вгодованості вирощуваних риб, є надзвичайно важливим елементом профілактики в рибоводних господарствах.

Нарешті, склад природної їжі (кормові об'єкти), наявність в раціоні значних кількостей проміжних господарів патогенних гельмінтів також сприяє виникненню тих чи інших, в першу чергу, інвазійних хвороб. Виникненню хвороби сприяє наявність у водоймах різних безхребетних, в тілі яких збудники хвороби не розвиваються, але зберігаються досить тривалий час. При тому чи іншому контакті таких переносників з рибою остання заражається. Так, встановлено, що в тілі коропоїдів тривалий час зберігається збудник краснухи, який потрапляє туди, коли коропоїд, прикріпившись до хворої риби, смокче її кров. При нападі коропоїдів на здорову рибу збудник краснухи потрапляє в неї, що сприяє розповсюдженню хвороби. Великий вплив на зараженість мають міграції риб, під час яких відбувається різка зміна умов їх існування. Особливо добре цей вплив вивчено щодо прохідних риб, які скочуються в море, а на нерест входять в річки, здійснюючи міграції іноді на тисячі кілометрів. Серед прохідних риб, у яких нерестові міграції виражені слабкіше, що нагулюються в опріснених ділянках моря, відмінності між паразитофауною в прісноводний і морський періоди життя виражені менше.

Говорячи про міграції, ми, природно, торкнулися хімічного складу води, оскільки при таких міграціях паразит переноситься рибою в воду, яка містить різну кількість і має різний склад розчинених в ній солей. Прісна вода містить невелику кількість солей, серед яких переважають карбонати, особливо вуглекислий кальцій. Морська вода містить дуже велику кількість солей з переважанням хлоридів і іноді сульфатів. Природно, що паразити по різному реагують на вміст у воді солей. Морські паразити при попаданні в прісну воду, як правило, гинуть. Те ж слід сказати про прісноводних паразитів, які заносяться рибами в море або в силу інших причин потрапляють у воду з високим вмістом солей. Інші гідрохімічні показники також мають вплив на збудників хвороб риб, їх

розмноження і чисельність. Так, різний вміст кисню може пригнічувати або, навпаки, сприяти наростанню чисельності паразитів. Коливання показників активної реакції середовища (рН) також можуть сприяти виникненню хвороб. Так, зміщення показників в кислу сторону призводить до збільшення чисельності джгутиконосця *Costia* (= *Ichtiobodo*) *necatrix*. Відзначена масова загибель двохгодовиків коропа в зимувальних ставках, викликана цим паразитом, при рН 4,5-5. Мабуть, за таких умов спостерігається наростання чисельності збудника хілодонельозу і підвищення відходу цьоголітків коропа в зимовий період.

Вже давно встановлено, що накопичення органічних речовин у водоймах, яке виражається показниками окисненості: біхроматної, перманганатної та ін, призводить до спалаху бронхіомікозу коропа. І.І. Беспалий зауважив, що такий спалах спостерігається, коли окисненість води в ставках перевищує 16-18 мг / дм<sup>3</sup>. Цьому сприяють надмірне удобрення ставків і годування, а також вигул на ставках качок, що практикувався раніше.

Величина і характер водойми також впливають на чисельність збудників і тим самим сприяють виникненню хвороб. Паразитофауна риб невеликих замкнутих озер, до того ж населених 2-3 видами риби, буває вкрай збідненою. У тих же рибах з сусідніх великих озер нараховується 2-3 десятка видів паразитів. Говорячи про характер водойми і його вплив на захворюваність риби паразитами, слід в першу чергу порівняти річку і озеро. Зараженість риби в озері за інших порівнянних умов в цілому вище, ніж в річці, хоча паразитофауна риби у річці може бути і багатшою, ніж в стоячому водоймищі. У стоячому водоймищі легше накопичуються різні інвазійні стадії паразита, у вигляді спор міксоспоридій і яєць гельмінтів, які у водотоку зносяться течією і рідше виявляються в контакт з проміжними і остаточними господарями. Втім у інвазійних стадій паразитів, що пристосувалися до існування в водотоці, розвиваються спеціальні пристрої, що дозволяють яйцям затримуватися на дні, наприклад іноді дуже потужні філаменти (відростки) характерні для яєць нематод роду *Rabdochona*, типових мешканців гірських річок.

У стоячому водоймищі чисельність деяких проміжних господарів, особливо з числа планктонних організмів, наприклад веслоногих рачків, як правило, завжди значно вище, ніж у річці. Тому для стоячих водойм або водойм з уповільненою течією (дельта річок) характерні такі хвороби, як лігульоз, діграммоз і багато інших

цестодоз, масове ураження паразитичними рачками (ергазільоз, лерніоз, аргульоз) і багато інших паразитоз. Для водосховищ характерна неоднорідність зараженості риб паразитами в окремих ділянках. Так, у верхніх плесах багато в чому зберігаються риси річки. Тут виявляється значна зараженість риб триматодами і звідси відбувається заселення цими паразитами нижче розташованих плес. На плесах біля плотин спостерігається значне зараження риб цестодами, паразитичними рачками, найпростішими, складовими лімнофільного елементу у водосховищах. Втім, індивідуальні особливості водойми можуть помітно накладатися на загальні закономірності.

На характері зараженості риб у водосховищі позначається сильне коливання рівневого режиму, що різко відрізняє водосховище від природної водойми. Коливання ці можуть носити сезонний характер, причому особливо характерне зимове спрацювання рівня, але вони можуть бути і багаторічними, обумовленими багатоводними і маловодними періодами. На зараженість риб паразитами і виникнення хвороб впливає глибина водойми. У дрібних, до того ж добре прогріваємих, озерах небезпека виникнення хвороб набагато вище, ніж у глибоких. У мілководних у великих кількостях накопичуються інвазійні стадії паразитів, тут же пишно розвиваються безхребетні, особливо легеневі молюски, веслоногі рачки та інші проміжні господарі паразитів. У той же час мілководні озера, як найбільш продуктивні, часто використовуються для зариблення цінними видами риб (короповими). У таких озерах в останні роки позначені неодноразові випадки масових захворювань диплостоматозами, ергазільозом, тетракотильозами та ін.

З глибиною пов'язані особливості зараження риб у морях, виявлені Ю. І. Полянським і С. С. Шульманом. Якщо у прісних водоймах, як показали дослідження В. А. Догеля і багатьох його учнів, молодь риб спочатку заражається паразитами прямого розвитку і лише значно пізніше з'являються паразити, що розвиваються за участю проміжних господарів, то в морях порядок зараження риб, особливо найбільш масових - пелагічних, виявляється іншим. Молодь цих риб, знаходячись у відриві від дна і поза контактом з рибами старших вікових груп, спочатку заражається паразитами зі складним розвитком, поїдаючи їх проміжних хазяїв. Такими ж паразитами, як міксоспоридії, кокцидії та ін, пелагічні риби в основному заражаються, входячи в нерестучі популяції.

## **РОЗДІЛ 3**

### **Основи загальної епізоотології**

Епізоотологія - наука, що вивчає причини виникнення, розвиток і поширення масових захворювань серед тварин, у тому числі й серед риб. Виникнення заразних хвороб пов'язане з проникненням в організм риби збудників, що володіють патогенними властивостями.

Для профілактики і лікування хвороб дуже важливо знати умови, що призводять до проникнення збудника в організм риби.

#### **3.1. Джерела, механізми і фактори передачі хвороби**

У найбільш простому варіанті розповсюдження хвороби повинні бути присутніми три обов'язкові ланки, пов'язані між собою в певній послідовності, що представляють безперервний ланцюг. Такими ланками є: джерело заразного початку, що виділяє збудників у воду, фактори передачі збудників і сприйнятливий організм. Джерелом заразного початку в водоймі є хвора риба, що виділяє у воду збудника хвороби.

Епізоотичним осередком називають водойму, де мешкають інфіковані риби і в межах яких збудник може передаватися від заражених риб здоровим. Якщо епізоотичний осередок охоплює не тільки штучні водойми, а й природні, то слід говорити про природне вогнище інфекції, в якому дикі риби грають роль носіїв хвороби. При цьому збудник хвороби проникає тим чи іншим шляхом з природної водойми в ставкове господарство. Так, наприклад, краснуха коропа, в природному ареалі сазана, який є носієм інфекції, зберігається в джерелах водопостачання - річках, озерах і головних ставках, заселених сазаном. Ліквідувати хворобу там, де є або утворився її природний осередок, практично неможливо. Епізоотичний осередок вважається ліквідованим в тому випадку, якщо в ньому знищене джерело інфекції і у водоймі або рибничому господарстві не залишилося носіїв збудника. Перевірка цього може бути здійснена тільки в результаті постановки біопроб. У разі негативного результату є підстави визнати вогнище ліквідованим.

Для виникнення хвороби серед риб в епізоотичному осередку необхідна наявність механізмів передачі збудників від хворого організму до здорового, сприйнятливого до хвороби, а також

комплекс певних умов зовнішнього середовища, що сприяють розвитку епізоотії. Якщо один з цих факторів відсутній, епізоотія розвинути не може. Хвора риба виділяє збудника в зовнішнє середовище (воду) з екскрементами, сечею, слизом. Збудник хвороби потрапляє у воду і в результаті порушення цілісності тканин або загибелі риби. Ті елементи зовнішнього середовища, які сприяють передачі збудника від зараженої риби до здорової і забезпечують безперервність епізоотичного процесу, називають чинником передачі хвороб. В іхтіопатології до них відносяться: риба, ікра, вода, ґрунт водойми, штучний корм і природна їжа риб, птиці, безхребетні тварини, знаряддя лову, рибоводний інвентар. Сукупність усіх цих факторів, що беруть участь у передачі збудників, визначає шляхи поширення хвороб, можливі способи проникнення збудника хвороби в господарство або в рибогосподарську водойму.

Існують наступні шляхи розповсюдження хвороб:

1. Занесення збудника безпосередньо з джерела водопостачання з водою, з проміжними господарями і переносниками, з смітною та дикою рибою, що населяє джерела і проникаючою в ставки. До таких хвороб слід віднести іхтіофтиріоз, хілодонельоз, іхтіоспоридіоз і деякі інші, збудники яких приживаються в усіх прісноводних риб. Як ми зазначали вище, резервуаром краснухи коропа в природі в південній зоні коропівництва є сазан і краснопірка, що мешкають у великих кількостях в природних водоймах.

2. Занесення збудника хвороби рибоїдними птахами. Цей шлях стосується в основному гельмінтів, що досягають статевої зрілості в кишечнику птахів. Занесення збудника хвороби з рибопосадковим матеріалом, які завозяться для розведення цінних порід риб у ставках або для акліматизації їх у природних водоймах. Це один з найважливіших шляхів поширення масових захворювань риб. Є маса прикладів міжконтинентальних і внутрішньоконтинентальних перевезень різних паразитів з транспортуємими рибами. Особливо легко заносяться паразити, що розвиваються без участі проміжних господарів, - паразитичні найпростіші, моногенії, паразитичні рачки. Значно важче приживаються в заселених водоймах паразити, що розвиваються за участю проміжних господарів. Це пояснюється тим,

що для їх існування в нових умовах потрібні безхребетні, які забезпечили б проходження їх циклу розвитку. Наприкінці 60-х років було встановлено, що деякі вірусні хвороби лососевих переносяться з ікрою. Механізм цього явища поки ще не вивчений. Всі ці дані



свідчать про те, що будь-яке перевезення риб як для розведення, так і для акліматизації в нових водоймах, таїть у собі величезну небезпеку занесення з завезеним матеріалом збудників тяжких захворювань. Тому всі перевезення риб повинні здійснюватися лише після ретельної підготовки, що виключає можливість подальшого розповсюдження хвороб риб.

### 3.2. Виникнення і перебіг епізоотії

Розрізняється декілька форм епізоотичного процесу по їх інтенсивності і широті розповсюдження: спорадичне захворювання, ензоотія, епізоотія і панзоотія.

При спорадичній хворобі уражаються одиничні риби. Таку форму спостерігають при багатьох інвазійних хворобах, коли в стаді виявляються окремі риби, сильно заражені тим чи іншим паразитом. Причини такого зараження можуть бути самі різні. Наприклад, риба заковтнула велике число безхребетних, які містили багато личинок гельмінтів, що приживаються в даному виді риби.

*Ензоотія* – більш широке поширення хвороби, ніж поразка поодиноких риб. За А. К. Щербині, ензоотія риб має такі характерні особливості. По-перше, вона виникає в окремих водоймах, тобто характеризується обмеженістю розповсюдження. По-друге, вона проявляється в місцях, де є постійні джерела інфекції або інвазії. Так, наприклад, у багатьох водосховищах через наявність великої кількості рибоїдних птахів і сприятливих умов розвитку в мілководдях для веслоногих рачків з року в рік підтримується лігульоз. Але в будь-якому випадку ензоотія має місцеве значення.

*Епізоотія* характеризується тим, що хвороба охоплює масові кількості риб у багатьох водоймах, розташованих на декількох річкових системах або в басейні однієї великої ріки, а також у морях. При цьому заразний початок заноситься з інших водойм або відбувається одночасне зараження риб від загального джерела інфекції, не характерного раніше для рибничих господарств або водойм даного басейну. *Панзоотією* називають такий прояв епізоотичного процесу, при якому рибне стадо уражається у багатьох внутрішніх водоймах окремих країн, материків або в морях.

**Динаміка епізоотії.** Розвиток епізоотичного процесу підпорядковується певним закономірностям, характерним для

інфекційних, а також інвазійних хвороб, що викликаються збудниками, які розвиваються прямим шляхом, тобто без участі проміжних господарів. Ці закономірності у риб докладно розглянуті А. К. Щербиною. Встановлено, що між окремими епізоотіями будь-якої хвороби, як правило, є більший або менший період затишшя, який називається між епізоотичною стадією. Під час неї можливі спорадичні випадки захворювання, чим підтримується чисельність збудника у водоймі. Але хвороба не приймає масового характеру в результаті імунітету, що утворився у стада риб після перенесеної епізоотії. Імунітет обмежує чисельність збудника.

У процесі розвитку епізоотії розрізняють чотири стадії: перед епізоотичну, розвитку, максимального підйому та згасання. Отже, процес графічно може бути виражений більш-менш типовою класичною кривою, що особливо характерно для епізоотії, яка розвивається в ізольованому стаді риб.

Перед епізоотична стадія характеризується деяким збільшенням кількості хворих риб в порівнянні з між епізоотичною стадією. Пояснюється це ослаблення набутого імунітету, надходженням в стадо неімунних риб зі сторони, а також змінами умов вирощування, які сприяють збільшенню чисельності збудника або посилення його вірулентності. Ми вже відзначали, що зміни температури, збільшення у воді органічних речовин, зниження вмісту кисню, надходження побутових, промислових стічних вод і всякого роду пестицидів, скупченість риби можуть служити провокуючим епізоотію або стресовим фактором.

Наступна стадія розвитку епізоотичного процесу характеризується значним наростанням кількості хворих риб. При гострому спалаху хвороби це наростання йде швидше, іноді охоплюючи за кілька днів майже все стадо риб, а при хронічному перебігу хвороби проходить значно повільніше. Швидке проходження цієї стадії особливо характерне при таких захворюваннях, як краснуха, ВПП, іхтіофтиріоз і деякі інші, при занесенні в ізольоване неімунне стадо збудника з завезеними рибами і при настанні сприятливих для його розмноження температурних умов. Якщо джерело хвороби зберігається і механізм передачі заразного початку не порушений, кількість хворих риб продовжує наростати, і епізоотичний процес переходить в стадію максимального підйому. Вона характеризується найбільшим числом хворих риб з явними клінічними ознаками, що

при гострому перебігу супроводжується високими відходами, які наближаються в окремих випадках до 100%.

Коли риби починають видужувати, настає стадія згасання епізоотії. Вона супроводжується зниженням чисельності збудника і зниженням його вірулентності, що викликається виникненням у перехворілих риб імунітету. Характерно, що навіть при дуже важкому спалахі інфекційної хвороби в ураженому стаді зберігаються поодинокі незаражені екземпляри, мабуть, з дуже високим рівнем природного імунітету. Ці особини і є найбільш цінним результативним матеріалом для виведення сталого щодо даного захворювання стада або породи.

## РОЗДІЛ 4

### Профілактика і терапія хвороб риб

Боротьба з хворобами риб ведеться двома шляхами: попередженням, або їх профілактикою (від грец. *prophylaktikos* - запобіжний), і лікуванням, або терапією (від грец. *terapeia* - лікування).

Профілактика і терапія взаємопов'язані, доповнюють одна одну і складаються з комплексу заходів. У цьому комплексі основне місце належить профілактиці. Попередження хвороб особливо важливо в рибному господарстві. У природних водоймах - морях, річках, озерах, водосховищах - боротьба з хворобами риб може вестися лише шляхом профілактики, тобто попередженням занесення збудників хвороб з неблагополучних водойм, шляхом обов'язкової карантинізації риб, призначених до вселення у природні водойми, ретельного контролю за всіма акліматизаційними перевезеннями риби, бо застосування інших заходів профілактики, а тим більше терапії, в природних водоймах практично неможливе ..

Штучні водойми - ставкові та нерестово-вирощувальні господарства, господарства індустріального типу, влаштовані на скидних водах теплових електростанцій, садкові товарні господарства, рибоводні заводи та ін. - це, як правило, водойми відносно невеликі за площею та глибиною, спускні, де вирощують визначену, відому кількість риби, водойми з регульованим водним режимом. У таких господарствах зазвичай застосовуються різні заходи інтенсифікації рибоводного процесу: ущільнені посадки риби, годування її штучними кормами, удобрення ставків та ін.

Попередження захворювань особливо важливо в рибництві, де специфічні особливості цієї галузі (велика кількість вирощуваної риби, концентрація її на невеликих площах ставків, садків, басейнів, вода - середовище проживання і риб і збудників захворювань, тощо) не тільки сприяють швидкому поширенню хвороб, але і дуже ускладнюють застосування терапевтичних заходів. Тому комплекс профілактичних заходів у рибництві повинен бути невід'ємною частиною технології ведення господарства, що включає не тільки ветеринарно-санітарні, а й рибничо-меліоративні процеси.

#### 4.1. Профілактичні заходи у рибничих господарствах

Профілактичні, або попереджувальні, заходи поділяються на дві групи: рибничо-меліоративні та ветеринарно-санітарні. Кожна з цих груп у свою чергу складається з ряду заходів.

Рибничо-меліоративні заходи. Ці заходи здійснюються тільки у водоймах штучних: в ставкових, нерестово-вирощувальних, садкових та інших господарствах, які займаються розведенням і вирощуванням риби, в спускних водоймах з регульованим водним режимом.

Одним з основних умов профілактики всяких хвороб є годування риби повноцінними кормами, правильно збалансованими за основними поживними речовинами, збагаченими вітамінами та мікроелементами, зеленою пастою і т. п. Дуже важливою є якість приготування корму: добре перемелений і перемішаний, а краще гранульований, корм добре засвоюється рибою і забезпечує відповідний приріст.

Організм риби на різних етапах розвитку має різні потреби в білку, жирі, вітамінах та інших речовинах. Це відноситься як до молодих рибам, так і до плідників, які в різні періоди життя потребують різних за якістю кормах. Правильне годування повноцінними, доброякісними кормами, що відповідають потребам організму риби в даний період, покращує фізіологічний стан риби, мобілізує захисні сили організму, підвищує його резистентність до інфекційних та інвазійних хвороб, запобігає виникненню авітамінозів, функціональних і аліментарних захворювань.

Не менш важливим для профілактики захворювань є якість посадкового матеріалу, тобто його життєздатність, яка знаходиться в прямій залежності від якості плідників.

Тому велика увага повинна приділятися правильно поставленій селекційно-племінній роботі. У рибничих господарствах, проводячи щорічне рахування плідників (інвентаризацію), відбирають кращих. Оцінку риби проводять за екстер'єром, масою, плодючістю. При посадці на нерест або при заводському методі отримання потомства до кращих самок підбирають найкращих самців.

У вирощувальних і нагульних ставках необхідно суворо дотримуватися встановленої для кожної кліматичної зони щільності посадки риби. Надмірне ущільнення посадки призводить до більш тісного контакту і, як правило, до появи і швидкого поширення хвороб. Особливо важливо розумно обмежувати щільність посадки

риби в ставках і рибгоспах, неблагополучних з того чи іншого захворювання. Недооцінка цього положення часто приводить до виникнення епізоотії та загибелі вирощуваної риби.

У цьому зв'язку важливим заходом, який попереджає поширення хвороб, є спільне вирощування риб різних видів, тобто полікультура замість монокультури коропа, прийнятої у нас раніше. Різні види риб мають неоднакову сприйнятливість до того чи іншого захворювання. Так, наприклад, товстолобики і білий амур не сприйнятливі до краснухи і запалення плавального міхура коропа. Тому при спільному вирощуванні їх з коропом розріджується щільність посадки останнього, що запобігає широкому поширенню хвороби.

Якість води дуже впливає на життєздатність риб і стійкість їх до хвороб. Гідрологічний і гідрохімічний режими водойм влітку, і особливо взимку, повинні бути оптимальними для риб. Систематичний контроль за якістю води дозволяє підтримувати нормальні умови для розвитку і росту риби, а отже, попереджати виникнення хвороб.

Одним з основних факторів, що визначають нормальну життєдіяльність риб, є температура води. Вона суттєво впливає на ріст риби, а також на виникнення, перебіг і результат багатьох хвороб. Такі захворювання, як краснуха коропа, бронхіомікоз, запалення плавального міхура коропа, дактілогіроз і багато інших, носять сезонний характер, поширюються особливо швидко при досить високій температурі води. Тому влітку в ставках і басейнах важливо мати можливість збільшувати проточність і, тим самим знижувати температуру, перешкоджати появі або сприяти затиханню спалаху хвороби.

Хвороби форелі, навпаки, виникають при низькій температурі: вірусна геморагічна септицемія при 8-10 ° С, а хілодонельоз - при 5-8 ° С. Тому взимку слід утеплювати водоподавальні канали, організувати подачу води з артезіанських свердловин чи іншими способами не допускати значного зниження або різкого коливання температури води.

Досить істотно впливає на організм риби газовий режим. Особливо важливий для риб оптимальний кисневий режим. Тривалий дефіцит кисню призводить до втрати апетиту, схуднення і, отже, знижує стійкість риби до захворювань. У результаті гіпоксії та асфіксії, які називаються в рибництві заморними явищами, риби можуть масово

гинути. Особливо небезпечний дефіцит кисню взимку, коли риба міститься в зимувальних ставках під льодом. Оптимальний вміст кисню в зимових та літніх корошових ставках становить 4 мг / дм<sup>3</sup> і більше, а для форелі 6-8 мг / дм<sup>3</sup>. При дефіциті кисню влітку в ставках збільшується проточність, застосовують різні аераційні установки, які розбризкують воду і збагачують її киснем за рахунок поглинання його з повітря.

Одночасно спостерігають за вмістом вуглекислоти, кількість якої не повинна перевищувати 25 мг СО<sub>2</sub> (влітку до 10, а взимку до 20 мг СО<sub>2</sub> / дм<sup>3</sup>).

Важливе значення для організму риби має сольовий склад води, тобто наявність і кількість у воді солей кальцію, фосфору, калію, магнію, солей азотистої кислоти (нітратів) і солей азотної кислоти (нітритів), а також сульфатів і хлоридів, які визначаються в гідрохімічній лабораторії рибничого господарства.

В умовах інтенсифікації рибництва особливе значення набуває такий показник забруднення води органічними речовинами, як окиснюваність. Якщо водойми сильно перевантажені органічними речовинами і показники окиснюваності вище 30-40 мг О<sub>2</sub> / дм<sup>3</sup>, то можна очікувати появу токсичних явищ, виникнення бронхіомікозу, незаразної форми зябрового некрозу коропа, апіозомозу та ін..

Слід здійснювати також контроль за активною реакцією середовища (рН), що характеризує концентрацію водневих іонів. Величина рН в корошових ставках повинна бути в межах 7-8. Зміна рН в кислу сторону (6 і нижче) так само, як в лужну сторону (до 9-11), сприяє виникненню некрозу плавників і зябрових пелюсток. У той же час при високій рН пригнічується розвиток таких патогенних бактерій, як *Aeromonas punctata*.

Всі перераховані показники газового та сольового режимів повинні систематично контролюватися і перебувати в кількостях, що відповідають прийнятим в рибництві нормативам. При необхідності їх корекції вживають відповідних заходів, спрямованих на оптимізацію цих показників. Нагадаємо при цьому, що всі ці фактори зовнішнього середовища, звані екологічними, впливають на рибу і при невідповідності їх потребам організму риби, знижують її резистентність до інфекцій та інвазій і самі по собі можуть бути причиною виникнення різних незаразних хвороб: асфіксії, токсикозів.

Серйозним профілактичним заходом у ставовому рибництві є систематичне літування ставків. Це особливо важливо в тих випадках,

коли ставки експлуатуються давно й інтенсивно, внаслідок чого на їхньому дні накопичується велика кількість органічної речовини. Кожен вирощувальний або нагульний ставок 1 раз в 4-5 років необхідно залишати вільним від води з осені до осені наступного року.

Навесні на ложі літучого ставка проводять меліоративні роботи; потім ложе ставка засівають різними сільськогосподарськими культурами, травами. При проморожуванні взимку і просушуванні влітку під впливом низької температури і сонячної радіації гинуть снулі стадії збудників інфекційних та інвазійних хвороб, проміжні господарі паразитів, особливо молюски, які після спуску води залишалися на поверхні ложа ставка.

При проведенні літування дуже важливо, щоб осушення ложа було повним, не залишалось б наповнених водою ям, в яких можуть зберегтися збудники хвороб, проміжні господарі і, нарешті, засмічені риби - носії збудників багатьох хвороб.

Систематичне виведення ставків на літування необхідне ще й тому, що накопичуються на дні органічні речовини (залишки корму, рослинність та ін.) і призводять до заболочування, погіршення гідрохімічного режиму і зменшення природної кормової бази ставків. Погіршення умов утримання в свою чергу призводить до зниження резистентності риби та сприяє виникненню захворювань. Літування ставів, що проводиться систематично, необхідний профілактичний захід.

Ветеринарно-санітарні заходи. Ці заходи здійснюються як у природних, так і штучних водоймах.

Найважливішим із заходів цієї групи є суворий контроль за перевезеннями риби, щоб не допустити проникнення збудників хвороб у нові водойми, господарства.

Найчастіше перенесення збудників хвороб з однієї водойми в іншу відбувається з рибою, перевезеною з метою розведення або акліматизації, хоча можливо і з кормовими об'єктами, дикою чи смітною рибою, за допомогою птахів, зі знаряддями лову, рибницьким інвентарем і т. д. Тому контроль за перевезеннями живої риби, здійснюваний ветеринарними фахівцями, є важливим заходом попередження розповсюдження хвороб риб у водоймах країни.

Ветеринарний контроль здійснюється при перевезеннях будь яким видом транспорту: залізничним, автомобільним, літаками, пароплавами та ін. Перевезення риб дозволяються тільки з



благополучних господарств після ретельного обстеження риби не тільки в тому господарстві, звідки вона вивозиться, а й у тому господарстві, куди вона повинна бути доставлена.

Перед вивезенням риба повинна бути піддана протипаразитарній обробці у ваннах або безпосередньо в ставках. На кожну партію перевезеної риби має бути видане ветеринарне свідоцтво (форма № 1), без чого вивезення не дозволяється.

Вивіз риби, ікри, безхребетних з господарств, неблагополучних по краснусі, запаленні плавального міхура, зябрових захворюваннях невідомої етіології, бронхіомікозу, фурункульозу, вертежу лососевих, вірусній геморагічній септицемії, дискокотильозу форелей, фібросаркомі судака і виявлених нових хворобах, при яких передбачено карантинування, не дозволяється.

При виявленні ураження риби збудниками костіозу, іхтіофтиріозу, кавіозу, ботріоцефальозу, філометроїдозу, лігульозу, аргульозу питання про перевезення риби вирішується відповідно до діючих інструкцій по боротьбі з названими хворобами.

При ураженні риб триходинами, хілодонеллами, дактилогірусами, кокцидіями, лерніями, кріптобіями, нітчією, сінергазілюсами, пісциколою та іншими питання про її перевезення вирішується в кожному окремому випадку після проведення відповідної обробки риби.

Перевезення риби з-за кордону допускається тільки відповідно до інструкції "Про ветеринарно-санітарні заходах щодо імпорту в Україну тварин, продуктів і фуражу" і при наявності довідки про благополуччя перевезеної риби по інфекційних та інвазійних хворобах. Крім цього, організація, яка проводить перевезення, повинна гарантувати утримання риби в спеціальних карантинних умовах, де завезена риба залишається назавжди, а отримане від неї заводським методом потомство, якщо воно здорове, у віці двох-триденних личинок можна буде перевозити в інші водойми з дозволу ветеринарної служби.

Всі засоби для перевезення риби (живорибні вагони, бочки, автомашини з цистернами, чани, контейнери тощо) повинні ретельно дезінфікувати. Вода повинна бути чистою і містити не менше 5-8 мг /дм<sup>3</sup> розчиненого кисню. Найбільш відповідною температурою води при перевезеннях влітку є 6-8 ° С для холодолюбних риб і 10-12 ° С для теплолюбних. Під час перевезення необхідно дотримуватись умов, що запобігають травматизації риби.

*Дезінфекція і дезінвазія* рибоводних ставків проводиться негашеним (2500 кг/га) або хлорним (300-500 кг/га) вапном або гіпохлоритом кальцію (150-250 кг/га). Застосовують і інші спеціальні дезінфікуючі речовини. Дезінфектанти рівномірно розподіляють по ложу щойно спущеного ставу за допомогою різних засобів механізації.

При обробці ложа негашеним вапном слід пам'ятати, що його дезінфікуюча дія проявляється при з'єднанні з водою, тобто в момент гасіння. Тому після розподілу по ложу ставка сухого порошку негашеного вапна в ставок наливають трохи води (шар 10-15 см), вапно гаситься, перетворюючись у нешкідливий для риб вуглекислий кальцій. Утворене вапняне молоко спускають і заливають ставок свіжою водою. Бактерицидна дію негашеного вапна заснована на його лужних властивостях. При тривалому зберіганні негашене вапно втрачає свої дезінфікуючі властивості.

Якість хлорного вапна залежить від відсотка вмісту в ньому активного хлору. Хороше за якістю хлорне вапно містить від 25 до 30% активного хлору. Дезінфікуючу дію хлорного вапна засновано на здатності в ході реакції виділяти хлор і вільний кисень, що має сильну бактерицидну дію. Хлорне вапно вносять по мокрому ложу щойно спущеного ставу у вигляді сухого порошку. Як негашене, так і хлорне вапно зберігають у сухому закритому приміщенні, оберігаючи від вологи.

Зимувальні ставки дезінфікують навесні, після вилову риби: вапно вносять по всьому ложу ставка, а укуси поливають вапняним молоком. Нерестові ставки обробляють у червні-липні після вилову личинок. Вирощувальні і нагульні ставки слід частково обробляти восени, після вилову риби, засинаючи вапном рибозбірні канали, ями, затоплені низькі місця. Карантинні ставки, які експлуатуються тимчасово, дезінфікують по всьому ложу після спуску води та вилову риби.

Гідроспоруди обробляють 10-20%-ної суспензією негашеного або хлорного вапна, брезентові чани і носилки дезінфікують кип'ятінням або обробкою 2-3%-ним негашеним вапном протягом 10-12 год, після чого ретельно промивають чистою водою. Дерев'яний рибоводний інвентар промивають 10%-ною водною суспензією хлорного вапна, потім чистою водою. Відра обмивають 5%-им гарячим розчином кальцинованої соди. Неводи, бредні, сачки та інші знаряддя лову промивають чистою водою і потім обробляють одним

із способів гарячого консервування. Живорибні машини і вагони для перевезення риби (цистерни, баки, відсіки, рукави і т. д.) промивають водою від слизу і бруду, потім дезінфікують 20%-ним розчином свіжого гашеного вапна. Після цього знову промивають чистою водою.

Для знезараження ставкової води, що надходить в інкубаційні цехи рибничих заводів і ставкових господарств, в останні роки стали використовувати бактерицидні установки, що забезпечені джерелом ультрафіолетового опромінення (УФЛ). Все ширше впроваджується в практику заводський метод отримання потомства від коропа, як запобігання зараження молоді від плідників. Але при цьому способі не виключається мікозне захворювання ікри - сапролегніоз. Спори гриба сапролегнії завжди присутні у воді, поселяються спочатку на слабій, незаплідненій або мертвій ікрі і можуть викликати масову загибель ікри. Тому воду, що надходить в інкубаційний цех, пропускають через бактерицидну установку, де під впливом ультрафіолетової опромінення спори гинуть.

Крім УФЛ для профілактики сапролегніозу ікру обробляють малахітовим зеленим, діамантовим зеленим, фіолетовим К. Профілактична протипаразитарна обробка риби проводиться двома способами: у ваннах і безпосередньо в ставках. Для обробки риби у ваннах використовують розчини кухонної солі та аміаку. Обробку коропів і амурів у сольових ваннах проводять при температурі води від 6 до 17 ° С, білих і строкатих товстолобиків - при температурі не вище 15 °. Якщо температура води нижче 6 ° С, більша частина паразитів залишається живими. При температурі води вище 16 ° С, купання небезпечно для риб. При температурі води вище 19 ° С застосовувати сольові ванни забороняється. У приготованому 5%-ному розчині повареної солі обробляють 3-4 партії риби по 30 кг кожна, після чого розчин замінюють новим. Після 5-хвилинного перебування в розчині солі рибу необхідно помістити в проточну воду, де її витримують не менше 2 год, щоб змити тих паразитів, які не загинули, але втратили рухливість. Якщо рибу не витримати в помірно проточній воді, то після переміщення її в ставок паразити можуть оговтатися і знову заразити рибу.

Поряд з сольовими застосовують аміачні ванни. Вони особливо ефективні в тих господарствах, де відзначається неблагополуччя по дактилогірозу, збудником яко го є *Dactylogyrus extensus*. Аміачну ванну готують таким чином: на 100 л води беруть 200 мл 25%-ного

водного розчину аміаку, приймаючи його умовно за 100% (насичений водний розчин аміаку - 24-25%). В залежності від температури аміачного розчину тривалість (експозиція) обробки цьоголітків і однорічок коропів і амурів повинна бути наступною: при 7-18 ° С - 1 хв, при 18-25 ° - не більше 0,5 хв. У 100 л аміачного розчину одночасно купують до 30 кг риби, в одному розчині обробляють не більше двох трьох партій риби. Аміак швидко випаровується з води, тому розчин готують безпосередньо перед застосуванням і через 10-20 хв замінюють новим. Після аміачних ванн рибу відразу ж випускають у ставок або поміщають в чан з чистою водою.

Білий і строкатий товстолобики гірше, ніж коропи та амурські, переносять обробку в ваннах, так як дуже чутливі до травмування. Тому в ванну ємністю 100 л розчину не рекомендується поміщати понад 1500 шт. цьоголітків або однорічок товстолобиків. Для цих видів риби на 100 л розчину беруть 100 мл 25%-ного водного розчину аміаку і купують рибу протягом 1-0,5 хв залежно від температури води та віку риби. Так, при температурі 7-13 ° С цьоголіток і однорічок купують протягом 1 хв, а старших риби - 0,5 хв. При температурі води вище 14 ° С цьоголіток і однорічок купують 0,5 хв, а риби старших вікових обробляти не слід. Оскільки аміачні ванни переносяться рибами гірше, ніж сольові, перед масовим купанням слід провести пробну обробку невеликої кількості риби для уточнення концентрації та експозиції.

Для профілактичних цілей і лікування окремих інвазійних хвороб як у нас, так і за кордоном, використовують розчини мідного купоросу, марганцевокислого калію, лізолу, формальдегіду, малахітового зеленого, хлораміну, нітрату ртуті та ін.

Обробка вирощуваної риби в ваннах уповільнює та ускладнює виробничий процес, викликає сильну травматизацію (особливо товстолобиків) і пов'язану з цим значну втрату під час зимівлі. У зв'язку з цим запропоновано новий спосіб профілактичної обробки риби безпосередньо в зимувальних ставках: навесні, відразу після танення льоду, і не пізніше ніж за 2-3 дні до розвантаження зимувалів; восени-через 3-5 днів після посадки риби у зимувальні ставки і встановлення постійного водообміну.

Для профілактичної обробки риби в зимувальних ставках (проти хілодонельозу, тріходініозу, іхтіофтіріозу, апіозомозу) використовують дешеві органічні барвники (технічні): основний яскраво-зелений (діамантовий зелений), основний фіолетовий К.

Кількість барвника визначають, виходячи з об'єму зимувального ставка, в якому створюється концентрація 0,15-0,20 г препарату 100%-ної концентрації на 1 м<sup>3</sup> води. Якщо застосований барвник має міцність 130, 145% і більше, концентрацію його треба відповідно зменшувати. Восени обробку краще проводити в ставку, залитому на половину об'єму. Час обробки складає 1-2 доби, під час яких не припиняють вток і виток води. Обробку проводять при рН не вище 8,0 і температурі води не вище 12-15 ° С. Робочий розчин вносять в ставок за допомогою дезінфекційної установки Комарова (ДУК) або спеціальної профілактичної антипаразитарної установки (ПАВ), що представляє собою цистерну (бак), закріплену на автомашині або шасі трактора. Розчин розбризкується на відстань 10-15 м від машини чи трактора, що повільно об'їжджають зимувальний ставок по дамбі. Санітар або робочий обходить ставок зі шлангом у руці слідом за машиною, рівномірно розподіляючи барвник по поверхні води.

Підраховано, що для обробки 1 млн. цьоголітків у сольових ваннах (згідно інструкції) потрібно 1140 люд.-год. На обробку такої ж кількості риби безпосередньо в зимувальних ставках за допомогою автомашини ДУК або ПАУ потрібно всього 3-5 люд.-год.

Для попередження заносу хвороб рибу, яку перевозять, піддають карантинізації. Карантинізації підлягають риби всіх видів і вікових груп, що завозяться в господарство з інших господарств, областей, республік і з-за кордону. Плідників і ремонтних риб саджають у спеціальні карантинні ставки. Під час карантинізації систематично проводять обстеження риби, під час яких вибраковуюють і ізолюють підозрілих, знищують хворих риб. За підозрілими проводять окреме спостереження і при необхідності ставлять біопробу, за її результатами судять про заразність передбачуваного захворювання.

Цьоголіток і однорічок, що перевозяться в господарство, поміщають в окремий вирощувальний або нагульний ставок, категорично не допускаючи змішування завезеної і місцевої риби.

Після перевезення риби на нове місце контроль за нею продовжується протягом всього терміну карантинізації, який встановлюється ветеринарним лікарем. Термін карантинізації може бути різним у залежності від часу перевезення і температури води. При температурі води 12 ° С і більше термін карантинізації становить 20 діб. Якщо температура води нижче 12 ° С, то рибу витримують в карантині до тих пір, поки вода досягне 12 ° С, після чого рибу

витримують в карантині ще 20 діб.

Карантинні ставки повинні бути розташовані нижче всіх інших рибоводних ставків і мати незалежний вток і витік з тим, щоб вода, яка скидається з них не потрапляла в господарство. Карантинних ставків має бути не менше чотирьох: два літніх і два зимові. Зимувальні ставки площею не менше 0,1-0,2 га, а літні - не менше 0,3-0,5 га. Ложе карантинних ставків має бути плоским, правильно спланованим, добре осушуватися. Воду в карантинних ставках після вилучення риби дезінфікують хлорним вапном протягом доби і тільки після цього спускають. Після закінчення терміну карантинізації з дозволу ветеринарного лікаря-іхтіопатолога риба може бути розміщена в інших ставках.

Для контролю за епізоотичним станом водойми, рибгоспу, ставка проводять систематичне обстеження риб, що знаходяться в ньому як розводжуваних, так і диких. У ставкових господарствах клінічне обстеження риби проводять під час щодаєдних контрольних обловів.

Більш детальне обстеження риби з профілактичними цілями досить проводити 1 раз на місяць. Під час обстеження здійснюють клінічний огляд не менше 100 екз. риб кожного виду і віку. У великих природних водоймах для клінічного обстеження виловлюють риб з різних ділянок водойми. Всі аномальні у поведінці і зовнішньому вигляді риби ретельно аналізують і записують. При таких клінічних ознаках, як поява на тілі геморагії, виразок, набрякості черевця, можна підозрювати краснуху; при мозаїчному забарвленні зябрових пелюсток слід припускати бронхіомікоз, дактілогіроз або токсикоз, наявність на тілі дрібних білих горбків - іхтіофтіріоз і т. д.

Для подальшого патологоанатомічного і паразитологічного аналізів відбирають по 25 екз. живих риб кожного виду та віку і дослідження проводять в лабораторії в певній послідовності: зябра, черевна порожнина, печінка, жовчний міхур, селезінка, кишечник і т. д. Це дозволяє встановити наявні відхилення від норми у всіх внутрішніх органах і наявність паразитів. При необхідності, тобто при певній підозрі на наявність інфекційного захворювання в період карантинізації, проводять бактеріологічні, вірусологічні, мікологічні дослідження, а іноді ставлять біопробу, тобто перевіряють можливість відтворення захворювання в експериментальних умовах. Біологічну пробу ставлять при певній температурі води на спеціально підібраних, сприйнятливих до підозрюваної хвороби видах і віках

риби, отриманих з завідомо благополучного господарства.

Зараження проводять або чистою культурою (бактерій, вірусів та ін), або суспензією свіжого патологічного матеріалу, отриманого від хворої риби, або підсадкою до підозрюваних риб завідомо здорових. У результаті біологічної проби ставлять остаточний діагноз, підтверджують (або відкидають) підозру і накладають (або знімають) карантин.

Дуже важливо, щоб при проектуванні і будівництві нових господарств і реконструкції старих враховували санітарно профілактичні вимоги.

Джерело водопостачання майбутнього господарства повинне бути вільним від смітних і диких риб, носіїв збудників багатьох небезпечних захворювань. Якщо не можна звільнити від смітних риб джерело водопостачання, то вживають заходів, що запобігають їх проникненню у господарство. Такими заходами є встановлення на водоподавальних каналах рибосміттєвловлювачів, що представляють собою сітчасті ящики різної конструкції або фільтри (піщано-гравійні та ін). В окремих випадках у головних ставках доцільно вирощувати хижаків, які поїдають смітну і дику рибу й найчастіше не мають спільних паразитів та хвороб з коропом і рослиноїдних рибами. Можуть бути використані й інші способи знищення смітних риб, наприклад, за допомогою різних хімічних речовин, у тому числі хлорного, негашеного вапна та ін..

Тому перед проектуванням джерело водопостачання повинно бути ретельно досліджено не тільки гідрохіміком та гідротехніком, а й іхтіопатологом. Кращими джерелами водопостачання з епізоотичної точки зору є ключі, вода яких не містить ніяких збудників хвороб. Якщо в якості вододжерела вибрати озеро чи річку, то слід віддати перевагу річці, де екстенсивність та інтенсивність інвазії риб звичайно значно нижче, ніж в озері.

Джерело водопостачання повинне мати цілорічний необхідний запас води, повністю забезпечувати всі ставки господарства. Нестача води призводить до погіршення гідрохімічного режиму і зниження резистентності риби. Достатня кількість розчиненого у воді кисню і відсутність отруйних газів і домішок - друга умова при виборі джерела водопостачання. Тому перед проектуванням рибгоспу гідрохімік повинні ретельно обстежити вододжерело з точки зору хімічного складу води та її дебіту. Неприпустимо, щоб у ставки потрапляли стічні води промислових, сільськогосподарських,

побутових підприємств.

Якщо вододжерелом господарства є головний ставок, то він повинен бути повністю спускним. Щоб уникнути проникнення в нього смітної та дикої риби необхідно влаштувати верховини, рибосміттєвловлювачі і т. д.

Водопостачання всіх ставків має бути незалежним, тобто кожен ставок повинен мати самостійний вток і витік води. Це дозволить у разі необхідності ізолювати кожен ставок і запобігатиме потраплянню збудників з одного ставка в інший. Не можна допускати постачання водою одного ставу через інший. Риборозплідні ставки господарства завжди повинні бути розташовані вище нагульних.

У господарстві має бути достатня кількість всіх категорій ставків. Не можна використовувати ставки не за їх прямим призначенням (зимувальні - під нерест, вирощувальні - під тимчасові перетримки, карантинні - під нагул і т. д.). Правильне використання ставків запобігає поширенню збудників захворювань. Кожне рибництво господарство повинне мати таку риборозплідну площу (нерестові і вирощувальні ставки), яка б забезпечувала його необхідною кількістю посадкового матеріалу: мальків, цьоголіток і однорічок. Це виключить завезення риби з боку, а з нею і збудників захворювань.

Дуже важливо в епізоотичному відношенні утримувати ізолювано плідників від молоді риби. Для цього кожне господарство повинно мати необхідну кількість зимових та літніх маточних ставків, що дозволяють утримувати окремо самців і самок.

У рибгоспах, що займаються отриманням потомства від рослиноїдних риби, ставок, що використовується як джерело водопостачання інкубаційного цеху або цеху витримки личинок, повинен бути вільним від риби. Перед початком робіт він повинен бути ретельно продезінфікованим і залитим свіжою водою через рибосміттєвловлювач з вічком не більше 1 мм.

Ремонтних риби і виробників рослиноїдних риби містять в ставках, де є достатня кількість природної їжі: вищої водної рослинності для білих амури, фітопланктону і зоопланктону для білих і строкатих товстолобиків. Вміст їх в невеликих ставках і неправильне годування (відсутність властивої їм їжі) може привести до виникнення аліментарних дистрофій, які в окремих випадках призводять до масової загибелі риби.



## 4.2. Профілактичні заходи у природних водоймах

Проведення профілактичних заходів у промислових водоймах (озерах, річках, водосховищах, морях) ще більш складне, ніж у водоймах штучних. Промислові водойми, як правило, мають велику площу. У них виключені такі профілактичні заходи, як осушення і дезінфекція ложа спущеної водойми, її меліорація, внесення по воді різних препаратів та ін., не кажучи вже про профілактичне використання медикаментозних засобів з кормом, у вигляді ін'єкцій тощо. Для профілактики навіть у відносно невеликих за площею озерах треба було б таку кількість препаратів, що економічно це не мало б ніякого сенсу. Однак у промислових водоймах завдяки цілому ряду причин: великій їх акваторії, відносно невисокій щільності популяції риб, наявності у водоймі природної кормової бази, риби більш стійкі до хвороб, хворіють значно рідше, особливо якщо уважно ставитися до акліматизаційних перевезень і не заносити в промислові водойми збудників небезпечних хвороб риб. Тому головним профілактичним заходом є організація контролю за перевезеннями риби з метою акліматизації і вирощування. Такі перевезення можуть бути здійснені тільки з благополучної за хворобами риб водойми з дотриманням всіх необхідних правил та наявності спеціального ветеринарного свідоцтва, що дозволяє перевезення.

Важливим заходом, який попереджає виникнення хвороб в озерах і водосховищах є правильний підбір акліматизуємих риб, яких вселяють у промислові водойми для поповнення і збагачення іхтіофауни. При цьому слід враховувати екологічні особливості водойми, її гідрохімічний і гідрологічний режими і т. д. Так, в невеликих лісових озерах немає чайок і, отже, не виникає небезпека диплостоматозу, а тому можна не побоюватися вселення туди риб, схильних до цієї хвороби. У лимани та водосховища недоцільно вселення строкатого товстолобика, який схильний до захворювання лігульозом і в масі гине.

У невеликих озерах і водосховищах необхідно вести боротьбу з остаточними і проміжними господарями паразитів: з хижими рибами - при можливості виникнення трієнофорозу; птахами - при явищі постодиплостоматозу, тетрактільозу, диплостоматозу та ін. Дуже корисний у промислових водоймах меліоративний вилов риб та їх утилізація. Це значно скорочує чисельність уражених риб і

відповідно збудників хвороб у даному водоймищі. Так, у водосховищах нерідко відловлюють рибу, заражену ремінцями. Хворі риби накопичуються у заливах, бухтах, де їх легко відловити. При цьому важливо простежити, щоб збудники знову не потрапили у водойму.

На великих промислових водоймах рибопереробні підприємства розташовують або на березі (річки, озера), або безпосередньо у водоймі (моря, океани), де ведеться відповідна обробка риби. При цьому не можна допускати викидання у водойму нутрощів і інших відходів оброблюваних риб. В нутрощах можуть зберегтися збудники інфекційних (бак терії, віруси, грибки) і інвазійних (яйця гельмінтів, самі гельмінти, рачки та ін) хвороб риб. Потрапляючи зі свіжими нутрощами у водойму, збудники часто зберігають життєздатність і знову служать джерелом зараження риби. Тому нутрощі необхідно відбирати у спеціальні ємності й утилізувати, проводити спеціальну хімічну або термічну обробку або спалювати.

#### **4.3. Терапевтичні заходи у рибничих господарствах**

Терапевтичні заходи застосовуються тільки у ставкових господарствах і господарствах індустріального типу, а також на рибоводних заводах. При цьому навіть у них дуже важко здійснювати індивідуальну терапію, оскільки доводиться мати справу з великою кількістю риби, яка не може існувати без води тривалий час. При виявленні заразних хвороб серед риб в окремому ставку, групі ставків або всьому господарстві в цілому його оголошують неблагополучним з того чи іншого захворювання. Ветеринарним лікарем, обслуговуючим це господарство, спільно з іхтіопатологом складається акт, в якому вказується кількість хворої риби, число і категорія неблагополучних ставків, клінічна та патологоанатомічна картини захворювання, результати паразитологічного, бактеріологічного і других аналізів, перелік заходів, спрямованих на ліквідацію спалаху захворювання, час проведення оздоровчих заходів та відповідальні виконавці.

Карантин на окремі ставки або все господарство в цілому накладається рішенням виконкому районної (міської) ради за поданням відповідного ветеринарного органу. За умовами карантину ввіз і вивіз риби в інші рибоводні господарства з метою

риборозведення та акліматизації забороняється. В окремих випадках ввезення і вивезення риби може бути проведене з дозволу областної ветслужби.

У неблагополучному господарстві необхідно скоротити всякі перевезення риби всередині господарства. За неблагополучними ставками або групою ставків закріплюють спеціальний рибоводний інвентар (неводи, бредні, підсаки, відра, багри і т. д.), який повинен знаходитися під відповідальністю бригадира і використовуватися тільки при роботі в неблагополучних ставках. Після роботи весь рибовода інвентар необхідно ретельно продезінфікувати, промити і просушити.

Під час карантину використання або літування ставків проводиться за вказівкою ветеринарного лікаря. На літування ставки можуть бути виведені навіть через 1-2 роки залежно від характеру захворювання. За цей період проводять всі необхідні роботи, пов'язані з дезінфекцією ставків і проведенням комплексу рибничо-меліоративних робіт.

Зняття карантину проводиться тільки рішенням райвиконкому за поданням відповідних матеріалів головним ветеринарним лікарем району. У господарствах, неблагополучних за інфекційними хворобами (краснуха коропа, вірусна геморагічна септенція форелей та ін.), досить ефективним заходом, зниження захворюваності і полегшення перебігу хвороби, є відбір незахворівших риб і збереження їх у стаді. Такі риби володіють вродженим індивідуальним імунітетом. Систематично відбираючи незахворівших риб, комплектують імунне стадо.

У господарствах, стаціонарно неблагополучних за якими-небудь видами інфекцій, в природних осередках інфекційних хвороб (наприклад, краснухи коропа), дуже корисно проводити систематичну селекцію на стійкість до того чи іншого захворювання. Під час природної або спеціально спровокованого спалаху відбирають незахворівших риб. Таким чином, в результаті селекції, що проводиться в декількох поколіннях риб, поступово формують одно рідну групу, стійку до даної інфекції. Крім відбору риб, що придбали імунітет, можна проводити і штучну імунізацію за допомогою спеціально створеної вакцини. Цей спосіб боротьби з інфекціями поки що застосовується недостатньо широко, по він, безсумнівно, перспективний і в найближчому майбутньому займе одне з провідних місць в комплексі заходів боротьби з інфекційними

хворобами риб. Вакцина виготовляється шляхом дезактивації збудника формаліном.

Використання медикаментозних засобів при терапії різних хвороб риб обмежено особливостями самого об'єкта - риби і середовища її проживання. Проте останнім часом запропоновано цілий ряд нових медикаментозних засобів для лікування. Це - головним чином лікувальні ванни (розчини різних солей, антибіотиків, барвників та ін.) Почали застосовувати обробку риби безпосередньо в ставках зимувальних і вирощувальних (барвники, фосфорорганічні сполуки, мідний купорос, аміакати міді та ін.).

З препаратів, які дають з кормом, найбільш часто використовуються антигельмінтики: кама, фенасал у боротьбі з гельмінтозами і препарати нітрофуранового ряду (фуразолідон) у боротьбі з інфекціями. Менше значення в ставкових господарствах має індивідуальна обробка риби шляхом введення препарату в рот через зонд або у вигляді внутрішньочеревної ін'єкції.

Ін'єкції антибіотиків застосовують для профілактики хвороб племінного стада. Для продовження дії застосовують пролонгування антибіотиків за допомогою спеціальних речовин: мінеральних масел, екмоліну та ін.

При виникненні в господарстві хвороби дуже важливо ізолювати молодь від плідників і отримати здорове потомство. Тому заводський метод отримання потомства від коропа набуває особливо великого значення в господарствах, неблагополучних по захворюваннях.

При інкубації ікри в апаратах личинки не мають контакту з плідниками і тому тривалий час виявляються вільними від паразитів. Крім того, багато інфекцій та інвазій не передаються з ікрою і, таким чином, є можливість отримати від хворих плідників здорове потомство.

Таким чином, заводський метод слід розглядати як прогресивний профілактичний захід.

## РОЗДІЛ 5

### Спеціальна іхтіопатологія

#### 5.1. Інфекційні хвороби

До інфекційних хвороб належать мікози (збудники - гриби паразити), бактеріози (збудники - бактерії), вірози (збудники - віруси) і альгеози (збудники - одноклітинні водорості-паразити).

Джерелом інфекції можуть бути збудники, які потрапляють у воду з хворою рибою, знаряддям лову та рибницьким інвентарем.

**Краснуха.** Найбільш небезпечне, масове захворювання коропа та іншої коропової риби у віці від цьоголіток до плідників. Під цією назвою були об'єднані деякі інфекційні хвороби, які мають загальні клінічні ознаки. Згідно з сучасним уявленням краснуху коропа поділяють на три самостійні хвороби: аеромоноз, збудником якого є бактерія *Aeromonas hydrophila*; псевдомоноз, збудником якого є флуоресцентні бактерії роду *Pseudomonas*; весняна вірусна хвороба риби, збудником якої є РНК-вмісний вірус (рабдовірус). Загибель риби від цього захворювання становить 30 - 40 %, при особливо важкому перебігу хвороби може досягати 50 - 60 і навіть 100%.

**Клінічні ознаки.** Хвора риба тримається у зоні мілководдя, характерно порушується координація руху, її легко відловлювати практично будь-якими знаряддями лову. Розрізняють три стадії перебігу хвороби: гостру, підгостру і хронічну.

При гострій стадії спостерігають підшкірні крововиливи різних форм і розмірів, черевну водянку, настовбурчення луски, випнуті очі. Через 1,5 - 2 тижні, якщо не вдається ліквідувати захворювання, гостра стадія переходить у підгостру.

В підгострій стадії з'являються на тілі різні виразки різних конфігурацій і розмірів. Навколо виразок спостерігають запалення шкіри та осередкове настовбурчення луски і нерідко некроз плавників. На вражених ділянках розвиваються сапролегнієві гриби. Це триває три-чотири тижні, після чого захворювання переходить у хронічну стадію.

Хронічний перебіг хвороби проявляється у поступовому заживанні і рубцюванні виразок. Уражені ділянки заростають лускою. Процес виздоровлення може тривати 1,5-2,5 міс.

**Заходи боротьби.** Для лікування використовують

медикаментозні препарати, способи застосування яких і дози наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

**Основні лікувальні та дезінфікуючі засоби, які застосовують у рибництві для боротьби з аеромонозом, псевдомонозом і весняною вірусною хворобою (Микитюк П. В. та ін., 1984)**

Препарат	Дози	Спосіб застосування, експозиція
Левоміцетин чи хлортетрациклін	1 кг /т корму	Згодовують протягом 10 днів з двома днями перерви між п'ятиденками Те саме Те саме Те саме Те саме Згодовують протягом шести днів Те саме Згодовують протягом 21 дня з трьома днями перерви між семиденками Вносять по воді один раз на тиждень
Біовіт – 40	25 кг/т корму	
Біовіт – 80	12,05 кг/т корму	
Біовіт – 120	8,3 кг/т корму	
Фуразолідон	0,5-0,6 кг/т корму	
Кормогризин – 5	6-12 кг/т корму	
Кормогризин – 10	3-6 кг/т корму	
Метиленова синь	0,5-1 кг/т корму	
Негашене вапно	100-300 кг/га	

Для плідників розроблена противірусна вакцина (екмобіоміцин), яку вводять внутрішньочеревно по 25 мг на 1 кг живої маси риби. На господарства, де виявлено це захворювання, накладають карантин, забороняють реалізацію іншим рибницьким підприємствам рибопосадкового матеріалу, виконують весь комплекс профілактичних заходів.

*Санітарна оцінка.* Якщо риба задовольняє вимоги товарних кондицій, її використовують як харчовий продукт без обмежень. При втраті товарного вигляду рибу направляють для годівлі сільськогосподарських тварин, птиці, хутрових звірів, де її згодовують провареною; можлива переробка риби на кормове рибне борошно.

*Запалення плавального міхура.* Хворіють переважно коропи,

сазани і їх гібриди, інші види прісноводної риби цим захворюванням не уражуються. Це заразна хвороба, яка характеризується специфічним ураженням плавального міхура. Збудник остаточно не виявлений, є припущення, що належить він до рабдовірусів. Перший спалах хвороби супроводжується загибеллю від 40 до 90 % риби. Крім того, господарства зазнають значних втрат за рахунок зниження приросту й вибракування *хворої* риби. Тривалість захворювання в середньому – 1,5 - 2 міс, спостерігається воно в основному в літньо-осінній період при температурі води не нижче 15 - 20 °С.

*Клінічні ознаки.* У коропів порушується гідростатична рівновага і координація руху, вони плавають вниз головою. При зовнішньому огляді спостерігається збільшення черевця, почервоніння і випинання ануса. При розтині видно характерні ознаки в стінках плавального міхура, який має деформовані камери.

*Заходи боротьби.* З метою лікування в корм додають антибіотики, метиленову синь (від 0,5 до 1 г на 1 кг корму), які полегшують перебіг хвороби. Встановлюють карантинні обмеження, проводять дезінфекцію ложа ставів, знаряддя лову, інвентарю і живорибної тари.

*Санітарна оцінка.* Якщо риба задовольняє вимоги товарних кондицій, її використовують для харчування без обмежень. Вірусний бронхіонекроз. Інфекційна хвороба, збудником якої є РНК-вмісний вірус групи рабдовірусів, характеризується ураженням зябрового апарату, нирок, печінки, селезінки. Хворіють переважно дворічки коропа, рідше – ремонтний молодняк і плідники. Іноді це захворювання зустрічається у карася і білого амура. У весняно-літній період спостерігається гострий перебіг хвороби (5 - 10 днів), який супроводжується масовою загибеллю риби (40 - 80 %); у зимово-весняний період хвороба набуває підгострого характеру (1,5 - 2 міс), загибель риби при цьому становить 10 - 20 %. В інші сезони року риба переносить хворобу хронічно і загибелі не відмічається.

*Клінічні ознаки.* Риба пригнічена, малорухлива, тримається біля поверхні води, зябра запалені, набряклі, з ділянками некрозу. Іноді відмічають відпадання пелюсток і оголення зябрових дуг. При розтині у риби спостерігається зміна забарвлення, рихлість і набрякання нирок та селезінки, жовтушність печінки.

*Заходи боротьби.* Лікування даного захворювання не розроблене. З профілактичною метою рекомендують 2 - 3 рази на місяць протягом вегетаційного сезону вносити у воду негашене вапно

з розрахунку 100 - 150 кг/га, хлорне вапно (25 % активного хлору) з розрахунку 1 - 3 г/м<sup>3</sup> чи гіпохлорит кальцію (50 % активного хлору) з розрахунку 0,5 - 1,5 г/м<sup>3</sup>.

На рибницькі господарства, не благополучні щодо вірусного бронхіонекрозу, накладають карантин і проводять комплекс протиепізоотичних заходів.

*Санітарна оцінка.* Хвору рибу, якщо вона має товарний вигляд, використовують для харчування.

**Бранхіомікоз.** Збудник – гриб *Branchiomyces sanguinis*, який паразитує лише в кровоносних судинах зябер. Це гострозаразне захворювання, характерне для прісноводної риби. Із ставової риби найбільш сприйнятливі до нього коропа. Спалах захворювання спостерігається в літні місяці, він супроводжується значною загибеллю риби (до 30 - 40%). Захворюванню риби сприяє високий вміст у воді органічних речовин, зумовлений інтенсифікаційними заходами, малий водообмін і температура води вище 20 °С.

*Клінічні ознаки.* Риба перестає поїдати корм, скупчується на поверхні води, займає вертикальне положення, її легко відловлювати. В результаті закупорювання кровоносних судин гіфами грибів зяброві пелюстки втрачають природне забарвлення, спостерігається мозаїчність. З перебігом хвороби судини розриваються, зябра стають брудно-сірого кольору, окремі ділянки некротизуються і відпадають. Через це бранхіомікоз називають зябровою гниллю.

*Заходи боротьби.* Треба дотримувати загальних ветеринарно санітарних правил, проводити комплекс рибничо-меліоративних заходів, постійно контролювати гідрохімічний режим. При виникненні захворювання припиняють годівлю риби й удобрення ставів, збільшують проточність, по можливості знижують температуру води, вносять по воді негашене вапно з розрахунку 150 - 200 кг/га. Рибу, що загинула, виловлюють й утилізують. Ефективні методи лікування не розроблені.

*Санітарна оцінка.* Рибу з незначними ураженнями можна використовувати для харчування.

**Сапролегніоз** (дерматомікоз). Збудниками є плісеневі гриби з родів *Saprolegnia Achlya*, які розвиваються на фоні різних інших захворювань. Сапролегніозом хворіють всі прісноводні риби і їх ікра. Основною причиною виникнення захворювання, яке частіше зустрічається в осінньо-зимовий період, є травматичні пошкодження. У риби вражаються шкіра, зябра, плавці, очі. Особливо небезпечні



гриби для ікри при її інкубації в заводських умовах, при цьому загибель ікри може досягати 100%.

*Клінічні ознаки.* Уражені ділянки тіла риби, ікринки вкриваються білим ватоподібним нальотом, який являє собою масу переплетених гіфів. Вплив грибів на рибу має механічний характер – руйнуються епідермальний покрив і мускулатура.

*Заходи боротьби.* Для запобігання захворюванню рибу необхідно утримувати в таких умовах, які б виключали можливість ослаблення організму і травмування шкірних покрити 3 лікувальних препаратів найбільш ефективна обробка риби безпосередньо у водоймах малахітовим зеленим з дозуванням 0,1 - 1,0 г/м<sup>3</sup> протягом 3 - 4 год.

двічі через 3 дні чи метиленою синню у кількості 1 г/м<sup>3</sup> протягом 5 діб.

Бажане внесення негашеного вапна двічі через 3 дні у кількості 100 - 300 кг/га. При перевезенні риби можна застосовувати лікувальні ванни: з кухонною сіллю (5 %- ний розчин) при експозиції 5 хв.; з метиленою синню в дозі 50 мг/л при експозиції 12 - 16 год.; з малахітовим зеленим у концентрації 1 : 200000 при експозиції 1 год.

Для обробки ікри в інкубаційних апаратах використовують розчин малахітового зеленого концентрацією 1 : 10000 і 1 : 200000 з експозицією 3 і 30 хв. відповідно. Добрі результати дає розчин марганцевокислого калію концентрацією 1 : 100000 і тривалістю обробки 30 хв. Практично повністю можна запобігти сапролегніозу в інкубаційних апаратах завдяки знезараженню води ультрафіолетовими променями.

*Санітарна оцінка.* При поліпшених умовах годівлі й утримання риба з незначними ураженнями видужує і її використовують для харчування.

## 5.2. Інвазійні хвороби

Збудниками інвазійних хвороб є паразити тваринного походження. Залежно від таксономічного положення паразита інвазійні захворювання поділяють на: протозоози, збудниками яких є паразитичні одноклітинні організми; гельмінтози, збудниками яких є черви-паразити – гельмінти; крустацеози, причиною виникнення яких є ракоподібні паразити.

На поширення інвазійних захворювань впливають екологічні

(температура води, насичення її киснем, рівень рН, окислюваність) та біотехнологічні умови (щільність посадки, видове і вікове співвідношення). Важливу роль у поширенні цих хвороб відіграють проміжний хазяїн і паразитоносії, які є джерелами інвазії, але клінічні ознаки хвороби у них не проявляються.

Інвазійні хвороби завдають рибництву значних збитків не лише від безпосередньої загибелі риби, а й за рахунок зниження продуктивності і вибракування товарної продукції та витрат на протиепізоотичні заходи.

**Іхтіободоз** (костіоз). Збудник – джгутиконосець *Ichthyobodo necatrix*, який вражає молодь коропової риби. Риби старших вікових груп хворіють рідко, але є паразитоносіями. Паразит локалізується на поверхні тіла і зябрах, витримує температуру від 2 до 30 °С, оптимальна – 25 - 26 °С. Найчастіше спалахи захворювань виникають у нерестових, малькових ставах (лотках) при високій щільності посадки і незадовільній годівлі. Загибель риби може досягати 90 %.

**Клінічні ознаки.** Хворі мальки малорухливі, скупчуються біля поверхні води, на їхньому тілі з'являється блакитно-матовий слизистий наліт. При сильному ураженні руйнуються міжплавцеві перетинки, некротизуються зябра.

**Заходи боротьби.** Для лікування хворих мальків використовують 1 - 2%-ні водні розчини кухонної солі при експозиції 15 - 20 хв., Для звільнення молоді від паразитів рекомендують застосовувати короткочасні комбіновані ванни, водний розчин яких в 1 м<sup>3</sup> містить такі лікувальні препарати: кухонна сіль – 1 кг, питна сода – 1 кг,

марганцевокислий калій – 10 г, хлорне вапно (22 - 24 % активного хлору) – 10 г. Експозиція – від 30 хв. до 1 год. Обробку краще здійснювати у транспортній тарі, лотках чи невеликих ставах. З метою профілактики успішно застосовують вапнування по воді з розрахунку 150 - 250 кг/га негашеного вапна, а також по ложу ставів з розрахунку 25 ц/га негашеного чи 5 ц/га хлорного вапна.

**Санітарна оцінка.** Рибу можна вживати для харчування без обмежень.

**Іхтіофтиріоз.** Збудником захворювання, яке поширене в багатьох рибницьких господарствах та природних водоймах України, є вйчаства інфузорія *Ichthyophthirius multifiliis*. Паразит поселяється під епітелієм шкіри і зябер прісноводної риби будь-якого віку. Хвороба найбільш небезпечна для молоді, проте є часті випадки

загибелі риби старших вікових груп. Спалах захворювання спостерігається у весняно-літній період. Резерванти збудника – смітна риба, в якій паразит не спричиняє захворювання.

*Клінічні ознаки.* На поверхні тіла риби з'являються дрібні добре помітні білуваті плями, які з часом збільшуються. Риба скупчується біля поверхні води, не реагує на подразнення, її легко відловлювати. Паразити не лише травмують рибу, а й виділяють токсини.

*Заходи боротьби.* Для лікування застосовують 0,6 - 0,7 %- ні сольові ванни тривалої дії – від 3 до 11 діб залежно від температури води; малахітовий зелений в дозі від 0,1 до 0,9 мг/л з експозицією від 4 до 24 год., яскраво-зелений оксалат і фіолетовий «К» з концентрацією 0,1 - 0,2 мг/л протягом 1 - 2 діб. Для оздоровлення ставів їх треба просушувати і вапнувати.

*Санітарна оцінка.* Рибу, уражену іхтіофтиріозом, але яка задовольняє вимоги товарної продукції, використовують для харчування без обмежень, а ту, що не задовольняє ці вимоги – на корм сільськогосподарським тваринам.

*Дактилогіроз.* Захворювання спричиняються безбарвними плоскими червами довжиною 1,0 - 1,5 мм з роду *Dactylogyrus*. Паразитують вони на зябрах коропа, карася, білого і строкатого товстолобиків, білого амура. Це – теплолюбний паразит, оптимальна температура води для його розвитку – 22 - 24 °С. Паразитує на всіх вікових групах риби, але особливо небезпечний для молоді, загибель якої у вирощувальних ставах може досягати 50 – 100 %. Переносником захворювання в природних умовах (природний резервант) є карась.

*Клінічні ознаки.* Поселяючись на зябрових пелюстках черви руйнують їх, що призводить до нерівномірного забарвлення, ослизнення. Як наслідок, порушується газообмін, настає ядуха.

Молодь риби непокоїться, збирається на притоці води чи просто у береговій зоні, утворюючи скупчення, які нагадують бджолиний рій, незадовільно поїдає корм. На вражених ділянках зябер розвивається сапролегнія.

*Заходи боротьби.* Здійснюють комплекс рибничо меліоративних заходів, спрямованих на якісну підготовку водойми, стимуляція розвитку природної кормової бази. Вирощувальні стави рекомендують заливати водою за 6 – 10 діб до зариблення мальками, за цей період личинки паразита, не знайшовши хазяїна, гинуть. Не допускають потрапляння в стави карася.

Для лікування застосовують протипаразитарні ванни з 0,1 %-ного аміачного розчину з експозицією 30 с при температурі 19 - 20 °С, комбіновані ванни з 5 %-ного розчину кухонної і гіркої солей, у співвідношенні 3,5 : 1,5 тривалістю 5 хв. Безпосередньо у вирощувальних ставах рибу обробляють хлорофосом з розрахунку 0,6 - 1,0 г/м<sup>3</sup> з припиненням водообміну на дві доби.

*Санітарна оцінка.* Живу рибу використовують для харчування без обмежень, снулу – утилізують чи згодовують сільськогосподарським тваринам провареною.

*Сангвінікольоз.* Збудники – черви з роду *Sanguinicola*, які паразитують у кровоносній системі прісноводної риби. Розвиток паразита відбувається з участю проміжного хазяїна – червоногого молюска п'явушника. У кровоносній системі гельмінт відкладає яйця, які з током крові потрапляють в капіляри зябер і нирок, закупорюють їх. Це теплолюбний паразит, найбільша інтенсивність продукування яєць при температурі 25 °С. Найбільше уражуються цим захворюванням цьоголітки коропа.

*Клінічні ознаки.* Порушення кровообігу супроводжується зблідненням зябрових пелюсток, вони набувають мармурового забарвлення; закупорка нирок спричиняє виникнення черевної водянки, спостерігають вип'ячування очей, настовбурчення луски.

Мальки скупчуються біля поверхні води, не реагують на зовнішні подразники.

*Заходи боротьби.* Для боротьби з сангвінікольозом необхідно знищувати проміжного хазяїна – молюска. У спускних водоймах з цією метою проводять осушування ложа і вапнування (5 ц/га хлорного чи 25 ц/га негашеного вапна), відкоси ставів обробляють 20 %-ним хлорним молоком. У неспускних водоймах найкращого ефекту можна досягти інтродукцією біологічного меліоратора молюскофага – чорного амура.

Для лікування рекомендують згодовувати молоді коропа протягом 10 днів з розрахунку 6 % до маси риби гранульований комбікорм, який містить в 1 кг 50 мг корибану.

*Санітарна оцінка.* Уражену рибу, яка задовольняє вимоги товарної продукції, використовують для харчування без обмежень, а ту, що втратила товарні якості, утилізують чи згодовують провареною сільськогосподарським тваринам чи хутровим звірам.

*Диплостомоз* (катаракта). Захворювання спричинюється личинками трематод роду *Diplostomum*, які паразитують в очах риби.

Паразити цього роду зареєстровані більш ніж у 100 видів прісноводної риби, в тому числі у рослиноїдної, буфало і каналного сома. Захворювання може супроводжуватись масовою загибеллю риби.

Дорослі черви паразитують в кишечнику рибоїдних птахів, проміжний хазяїн – молюски й риба.

*Клінічні ознаки.* У хворої риби спостерігається часткове чи повне помутніння (побіління) кришталика, яке переходить у сліпоту. Уражена риба скупчується біля поверхні води, повільно рухається, стає легкою здобиччю рибоїдних птахів.

*Заходи боротьби.* Необхідно знищувати проміжного хазяїна – молюска (аналогічно з сангвінікольозом) і відлякувати рибоїдних птахів, які є основним джерелом зараження.

*Санітарна оцінка.* Уражену диплостомозом рибу використовують для харчування.

*Постодиплостомоз.* Захворювання відоме під назвою чорно плямистого через чорні плями, що утворюються на тілі риби, спричинюється трематодою *Posthodiplostomum cuticola*. Захворювання дуже поширене на півдні республіки як у ставах, так і у водосховищах. Особливо ним уражуються коропові риби. Основним джерелом інвазії є чапля, проміжний хазяїн – молюски і риба. Паразит теплолюбний, його розвиток відбувається при температурі води не нижче 10 °С, оптимальна – 20 - 25 °С.

*Клінічні ознаки.* Характерною ознакою захворювання є наявність чорних округлих плям на поверхні тіла і плавцях риби, що є результатом відкладання паразитом чорного пігменту. Постодиплостомоз рідко призводить до загибелі, але може викликати деформацію тіла і викривлення хребта у молоді, порушити координацію, знизити жирність і вгодованість, втрату товарної якості риби.

*Заходи боротьби.* Повинні бути спрямовані на знищення проміжного хазяїна – молюска (аналогічно сангвінікольозу) і обмеження кількості чапель.

*Санітарна оцінка.* Хвору рибу використовують для харчування людей і годівлі сільськогосподарських тварин.

*Опісторхоз.* Гостро та хронічно перебігаюче захворювання людини і рибоїдних тварин, яке вражає печінку, жовчні протоки, підшлункову залозу. Збудник хвороби – дрібна трематода *Opisthorchis felineus* довжиною близько 1 см.

Яйця гельмінта з екскрементами остаточний хазяїн (людина чи тварина) виділяє у навколишнє середовище, але розвиток можливий лише у воді. Яйця заковтує перший проміжний хазяїн – червононогий молюск. Личинки гельмінта з молюсків потрапляють у воду, потім активно проникають у тіло прісноводної риби (лящ, плітка, сазан, лин, жерех), де вони мігрують у м'язи і окутуються сполучнотканинними капсулами.

Людина заражається при споживанні слабопров'яленої, малосольної, недостатньо термічно обробленої чи сирої риби, виловленої із природної водойми. У кишечнику людини личинка паразита звільняється від капсули й проникає у печінку, жовчний міхур, підшлункову залозу.

*Клінічні ознаки.* У риби захворювання перебігає безсимптомно, а в людини відмічаються підвищена температура, головний біль, блювання, симптоми ураження печінки і підшлункової залози.

*Заходи боротьби.* Для профілактики захворювання важливе значення має виявлення та лікування заражених людей, знищення бродячих кішок і собак, захист водойм від забруднення фекаліями. Знизити зараженість риби можна пригнічуючи чисельність молюсків їм рахунок вселення у водойми біологічного меліоратора молюскофага – чорного амура, який несприйнятливий до захворювання.

*Санітарна оцінка.* Збудник опісторхозу небезпечний для людини та рибоїдних тварин. Хвору рибу можна використовувати для харчування лише після її знезаражування жорсткою технічною обробкою (варіння, прожарювання, гаряче коптіння).

*Метагоніоз.* Захворювання спричинюється дрібною трематодою грушоподібної форми з родини *Heterophylidae*, яка паразитує в тонкому відділі кишечника людини і рибоїдних тварин. Воно виникає після споживання зараженої риби. На території республіки зустрічається в південних областях.

Розвиток паразита відбувається із зміною двох проміжних хазяїв – молюсків і різних видів прісноводної риби (короп, товстолобики, білий амур, карась, краснопірка, жерех, плітка).

У риби гельмінт паразитує в товщі шкірних покривів, на лусці, зябрах і плавцях.

*Клінічні ознаки.* У риби захворювання перебігає безсимптомно, іноді на лусці й плавцях видно чорні пігментні плями. У людей і тварин спостерігаються катаральні запалення слизової оболонки

кишечника та постійні проноси.

*Заходи боротьби.* Лікування не розроблено. З метою профілактики рекомендують споживати рибу після ретельної кулінарної обробки.

*Санітарна оцінка.* Збудник захворювання небезпечний для людини і рибоїдних тварин. Промислову рибу, виловлену з водойми, що неблагополучна по метагонімозу, реалізують лише через мережу громадського харчування або направляють на рибозаводи для консервування, соління, коптіння чи виготовлення кормового рибного борошна.

**Ботріоцефальоз.** Збудник захворювання – стьожковий паразит довжиною 15 - 20 см *Botriocephalus gowkongesis*. Тіло поділено на членики, а на передньому кінці – серцеподібна голівка.

Розвиток паразита відбувається за участю одного проміжного хазяїна – веслоногого рачка циклопа, споживаючи якого риба заражається. Ботріоцефальоз паразитує в кишечнику коропа, білого амура, строкатого товстолобика, він особливо небезпечний для молоді. Риба старших вікових груп не хворіє, але є паразитоносієм. Це захворювання зареєстровано в багатьох ставових господарствах і водосховищах України.

*Клінічні ознаки.* Хвора риба в'яла, виснажена, скупчується біля поверхні води, черевце здуте. Паразити призводять до закупорки кишечника, а при великій їх кількості спостерігаються розриви його стінок. Гельмінти не лише травмують рибу, а й виділяють токсини.

*Заходи боротьби.* Хворій рибі згодують корми, які містять антигельмінтні препарати (камалу, фенасал, фенотіазін). Частіше застосовують ципріноцистин, до складу якого входить 1 % фенасалу в дозах від 6 до 14 % від маси риби 2 - 3 рази через день.

У ставових господарствах для профілактики леже малькових й вирощувальних ставів вапнують, просушують і проморожують. *Санітарна оцінка.* Уражену рибу використовують для харчування.

**Лігульоз.** Захворювання спричинюється стьожковими паразитами – ремінцями з сімейства *Ligulidae*, які паразитують в порожнині тіла багатьох видів прісноводної риби, а в основному коропових (лящ, карась, плітка). В ставових господарствах хворіють лише білий та строкатий товстолобика.

Розвиток ремінців відбувається за участю основного хазяїна і двох проміжних. Дорослі черви паразитують у кишечнику рибоїдних птахів, проміжні – в організмі планктонного рачка (циклоп, діаптомус)

та в кишечнику риби. Масове зараження і загибель риби звичайно відмічаються в озерах й водосховищах у весняно-літній період.

*Клінічні ознаки.* Уражена риба виснажена, скупчується біля поверхні води, має здуте черевце, при великій кількості гельмінтів черевна стінка може розірватись. Паразитуючі черви споживають частину поживних речовин вмісту кишечника риби, спричинюють інтоксикацію. При розтині риби добре видно паразитів і атрофію внутрішніх органів.

*Заходи боротьби.* Зведені до відлякування рибоїдних птахів, знищення їх гнізд. На природних водоймах рекомендується посилене відловлювання ураженої риби і зариблення судаком, який несприйнятливий до даного захворювання.

*Санітарна оцінка.* Уражену рибу можна направляти в торговельну мережу лише після потрошіння.

*Лерніоз.* Захворювання спричинюється паразитичними рачками роду *Lerneae*, які локалізуються на поверхні тіла (в лускових кишеньках) різних видів прісноводної риби. Частіше уражаються в ставових господарствах короп, білий амур, товстолобики, буфало.

Паразити знаходяться на рибі протягом усього року, але найвища інтенсивність ураження припадає на літній період. Особливо небезпечно це захворювання для мальків і цьоголіток, оскільки може супроводжуватись їх загибеллю. Ураження лерніозом дворічок і риби старших вікових груп негативно впливає на їх товарні якості та знижує ріст на 30%.

*Клінічні ознаки.* Поселяючись на тілі риби, лернії глибоко проникають у шкіру, навкруги їх утворюється виразка з білим вузьким обідком, а навколо виразки набряк, відбувається осередкове настовбурчення луски, з середини виразки стирчить рачок. На уражених ділянках розвивається мікрофлора. Риба не споживає корм, виснажується і гине.

*Заходи боротьби.* Для звільнення риби від паразитів застосовують ванни з розчину марганцевокислого калію у співвідношенні 1 : : 50000 протягом 1 - 2 год при температурі 15 - 20 °С.

Для профілактики лерніозу ранньою весною рекомендують обробляти рибу безпосередньо в зимувальних ставах барвником фіолетовим «К» концентрацією 0,1 - 0,2 мг/дм<sup>3</sup>. В літній період в ставах можна обробляти рибу хлорофосом, який містить 65 % активної речовини, при концентрації препарату 0,5 мг/дм<sup>3</sup>.



*Санітарна оцінка.* Залежно від ступеня ураження риби її направляють для продаж} або на рибопереробні підприємства.

*Аргульоз.* небезпечне захворювання, яке викликається паразитичними рачками роду *Argulus*. У рибництві збудника цього захворювання називають короповою вошею, або коропоїдом. Уражує зябра та шкірні покриви коропа, форелі, білого амура. Паразитує на всіх вікових групах, але найбільш чутливі до них цьоголітки.

Аргулюси – теплолюбні рачки, оптимальна температура для їх розвитку – 25 - 28 °С. Рачок проколє шкіру риби і ссе кров. У місці проколу утворюються крововиливи і запалення, спричинені отруйними продуктами залоз рачка.

*Клінічні ознаки.* Тіло ураженої риби вкрите рачками та дрібними виразками, ділянки шкіри навколо яких запалені. Риба занепокоєна, в'яло бере корм, відстає в рості і при сильному ураженні гине.

*Заходи боротьби.* Хвору рибу з лікувальною метою обробляють у ваннах з розчину марганцевокислого калію в співвідношенні 1 : 1000 протягом 30 хв. чи хлорофосу концентрацією 100 мг/л при експозиції 1 год.

Знизити інтенсивність ураження можна внесенням по поверхні води негашеного вапна в розрахунку 100 - 150 кг/га.

*Санітарна оцінка.* Рибу використовують для харчування без обмежень.

### **5.3. Незаразні хвороби**

Причинами виникнення незаразних хвороб, (які не мають збудника, частіше бувають порушення умов годівлі і утримання риби, а також отруєння різними отрутохімікатами, що потрапляють у водойми з дощовими, повеневими і стічними водами.

Порушення біотехнології годівлі риби у рибничих господарствах внаслідок згодовування нехарактерного чи недоброякісного корму, незбалансованого за амінокислотним складом і протеїновим співвідношенням, відсутність достатньої кількості природних кормів призводить до виникнення хвороб аліментарного походження.

В результаті цього відбувається церозна дегенерація печінки, порушується обмін речовин, уповільнюється ріст, погіршується використання кормів, знижується резистентність організму, і, як

наслідок, риба гине. Особливо характерно це для молоді риби.

**Авітамінози.** Захворювання, які виникають при тривалому споживанні штучних кормів, збіднених на вітаміни. При відсутності вітамінів в раціоні риби спостерігаються повна втрата харчового рефлексу, порушення обміну речовин, знижується стійкість до різних захворювань.

Профілактику авітамінозів здійснюють шляхом уведення в раціон риби живого корму і різних добавок, багатих на вітаміни (зелену масу, дріжджі, премікси, печінку тварин, сухе молоко, жовтки яєць).

Не слід допускати використання для годівлі риби зіпсованих, запліснявілих кормів та тих, які зберігали тривалий час, оскільки вони мало містять вітамінів і можуть бути токсичними.

**Асфіксія (замор) риби.** Відсутність чи недостатній вміст розчиненого у воді кисню спричинює ядуху (асфіксію). Риба різних видів та вікових груп по-різному реагує на вміст кисню у воді.

Бажано, щоб при розведенні коропа і рослиноїдної риби вміст кисню у літній період був не менше 5 – 6 мг/дм<sup>3</sup>, у період зимівлі менше 4 мг/дм<sup>3</sup>.

Причинами виникнення кисневої нестачі і замору риби можуть бути: незадовільна аерація води, що подається у водойму, підвищення щільності посадки, надмірне згодовування штучних кормів та внесення органічних добрив, потрапляння у водойму стічних вод,

багатих на органічні рештки, високо інтенсивний розвиток синьо-зелених і зелених водоростей («цвітіння» водойми). Розрізняють, за періодами літні та зимові заморні явища.

**Клінічні ознаки.** Знижується активність риби і споживання комбікорму, вона скупчується біля поверхні води, заковтує повітря. При дуже низькому вмісті кисню (менше 2 мг/дм<sup>3</sup>) риба гине. При огляді загиблої риби спостерігаються блідість і набряк зябер, зяброва порожнина і ротовий отвір, відкриті.

**Заходи боротьби.** При зниженні вмісту кисню нижче допустимих норм воду необхідно аерувати різними установками. Для профілактики захворювання не рекомендується перевищувати нормативні щільності посадки, витрати штучних кормів регулювати за ступенем поїдаємості. Надмірний розвиток планктонних водоростей пригнічують внесенням хлорного вапна з розрахунку 1 - 10 г/м<sup>3</sup>.

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. Вовк Н.І., Божик В.Й. Іхтіопатологія : підручник. Київ : Агроосвіта, 2014. 308 с.
2. Стибель В.В., Березовський А.В., Довгій Ю.Ю. та ін. Інвазійні хвороби риб : навчальний посібник. Житомир : Полісся, 2016. 142 с.
3. Шерман І. М., Євтушенко М. Ю. Теоретичні основи рибництва : підручник. Київ : Фітосоціоцентр, 2011. 484 с.
4. Шерман І.М., Рилов В.Г. Технологія виробництва продукції рибництва : підручник. Київ : Вища освіта, 2005. 351 с.
5. Давидов О.М., Темніханов Ю.Д. Основи ветеринарно-санітарного контролю у рибництві : посібник. Київ : Інкос, 2004. 144 с.
6. Рахконен Р., Веннерстрем П., Рінтамакі П., Каннел Р. Здорова риба. Профілактика, діагностика та лікування захворювань. Гельсінкі : Науково-дослідний інститут мисливства та рибальства Фінляндії, 2013. 177 с.
7. Давидов О.М., Темніханов Ю.Д. Хвороби прісноводних риб. Київ: Ветінформ, 2004. 543 с.
8. Зажарська Н.М., Куцак Р.С., Бібен І.А. та ін. Ветеринарно-санітарна експертиза : практикум. навчальний посібник. Дніпро, 2017. 193 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ АКВАКУЛЬТУРИ**

Методичні рекомендації

Укладач: **Данильчук** Галина Анатоліївна

Формат 60×84 1/16 Ум. друк. арк. 4,19.

Тираж 20 прим. Зам. № \_\_\_\_

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського національного аграрного університету  
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490  
від 20.02.2013 р.