

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

Кафедра водних біоресурсів

05-03-160М

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з навчальної дисципліни

«Профілактика та лікування хвороб риб»

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

Рекомендовано
науково-методичною радою
з якості ННІАЗ
Протокол №.3 вид 09.10.2024 р.

Рівне – 2024

Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Профілактика та лікування хвороб риб» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів» спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» для денної та заочної форми навчання. [Електронне видання] / Полтавченко Т. В., Солодка Т.М. – Рівне : НУВГП, 2024. – 97 с.

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

Солодка Т. М. к.с.-г.н., доцент, кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства ім. С. Т. Вознюка.

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

Керівник групи забезпечення
освітньо-професійної програми

Сондак В. В.

AFISHE «Development of Aquaculture and Fisheries Education for Green Deal in Armenia and Ukraine: from Education to Ecology»

<https://www.afishe.eu/>

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

© Т. В. Полтавченко,
Т. М. Солодка, 2024
© НУВГП, 2024

Зміст

Вступ.....	4
Тема 1. Вступ до дисципліни. Вода - середовище для життя риби...	5
Тема 2. Санітарно гігієнічні наслідки евтрофування вод. Групи токсикантів, шляхи надходження токсичних речовин у водне середовище.....	17
Тема 3. Ветеринарно - санітарна експертиза риби та рибопродуктів. Ветеринарно – санітарна експертиза хворої риби.....	33
Тема 4. Ветеринарно – санітарні протиепізоотичні та протиепідемічні оздоровчі заходи у рибогосподарствах.....	43
Тема 5. Поняття про інфекцію, інфекційний процес, інфекційну та незаразну хворобу. Джерела інфекцій, механізми передачі та поширення заразних хвороб риби.....	50
Тема 6. Сприйнятливість до інфекцій та імунітет у риби.....	57
Тема 7. Методи діагностики хвороб риби. Заходи профілактики та ліквідації хвороб риби.....	61
Тема 8. Загальна характеристика вірусних хвороб риби. Весняна віремія короїв. Вірусна геморагічна септицемія. Інфекційний некроз гемопоетичної тканини.....	65
Тема 9. Загальна характеристика бактеріальних хвороб риби. Аеромоноз короїв. Фурункульоз (аеромоноз) лососевих. Псевдомонози короєвих. Міксобактеріоз. Вібріоз.....	81
Тема 10. Загальна характеристика інвазійних хвороб риби.	
Загальна характеристика незаразних хвороб риби.....	89
Рекомендована література.....	97

ВСТУП

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

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

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

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

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

ТЕМА 1: Вода - середовище для життя риб

Вода - найважливіший продукційний чинник серед інших у ставовому господарстві. Стави за характером їх водопостачання поділяють на атмосферні, що наповнюються водою внаслідок танення снігу та під час дощу, джерельні, які наповнюються з джерел, що виклинюються безпосередньо в ставу чи на невеликій відстані, і річкові, заповнювані з річок.

Атмосферні стави наповнюються залежно від інтенсивності танення снігу та кількості літніх опадів. Влітку ці стави значно висихають. Ведення високоінтенсивного рибиництва (внесення добрив, ущільнені посадки та годівля риби) в таких ставах утруднюється. Якщо не надходить свіжа вода і став починає висихати, то внаслідок розкладання органічних залишків у воді нагромаджуються шкідливі для риб речовини й знижується кількість розчиненого у ній кисню, що призводить до задухи риби.

Джерельні стави мають холодну воду, влітку вони для коронового господарства малоприсадні, а деякі мають розчинені солі і багато-вуглекислоти, сполук заліза, сірководень.

Найбільш придатні для рибиництва стави, побудовані на річках і струмках. Протягом року вода в них надходить з річки залежно від потреби. У рівнинних річках вода прогривається добре, що сприяє інтенсифікації ведення тепловодного коронового рибиництва.

Стави водою можна постачати з озер і водойм, з яких вона подається каналами самопливно або насосами.

Стави, куди випускають стічні води для біологічної очистки (в міських комунальних господарствах, на цукрових заводах), зариблювати не можна. З них можна використовувати для рибоводних ставів лише очищену воду, як це роблять на цукрових заводах і на деяких підприємствах харчової промисловості.

У рибоводних ставах вода повинна мати певну кількість азоту, фосфору, кальцію, калію, сірки, марганцю, заліза та

інших біогенних речовин, а для дихання рослинних і тваринних організмів — вдосталь кисню.

Кисень потребують усі тварини й рослини, крім деяких бактерій. Він добре розчиняється у воді і там більше, чим нижча її температура (табл. 1).

Таблиця 1

Розчинність кисню у воді залежно від температури і нормального барометричного тиску

t	Кисень у 1 л		t	Кисень у 1 л	
	мл	см ³		мл	см ³
0	14,64	10,25	20	9,19	6,43
5	12,81	8,96	25	8,37	5,85
10	11,35	7,94	30	7,67	5,36
15	10,18	7,13	35	6,12	4,83

Наявність розчиненого кисню у воді залежить не тільки від температури, а й від ряду інших факторів. Удень у ставу підводні рослини, засвоюючи вуглець з вуглекислоти, виділяють вільний кисень. Іноді, коли тихо, немає вітру, вода навіть перенасичується киснем порівняно з нормальним її насиченням при даній температурі.

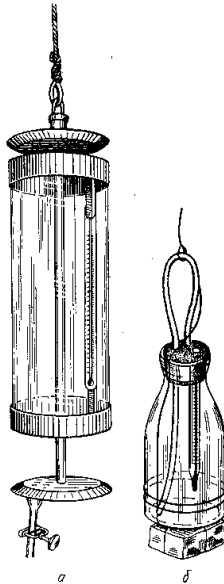
Кисень витрачається на дихання тваринних організмів і на біохімічні процеси, що відбуваються в мулі дна і в товщі води, а вночі - на дихання водної рослинності.

Тому в ставах у цей період може настільки зменшитись кисню, що риби починають, захоплювати повітря й гинуть від задухи.

На кількість розчиненого кисню риба реагує так: короп та інші з його родини при наявності 4 мг кисню в літрі і більше почувають себе добре, при 3-3,5 - непокояться, при 1 - 1,5 мг - плавають під поверхнею води, поглинаючи повітря, і швидко гинуть від задухи. Вода збагачується на кисень тоді, коли погода вітряна і на ставу утворюються хвилі. Тому під час різкого зниження кисню в ставу і загрози задухи слід аерувати

воду (їздити по ставу моторним човном, перекачувати воду насосами, пропускати її через став).

Різке зниження кисню може, бути не в усьому ставу, а лише в деякій його частині: мілководних затоках, верхів'ях з незначною глибиною води, на ділянках з глибоким шаром мулу або торфу.

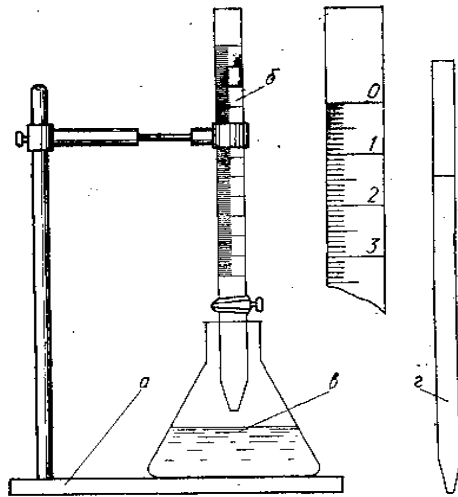


Малюнок.1. Батометр для взяття проб води *a* - заводський; *б* - саморобний

У рибоводних ставах слід вести спостереження за гідрохімічним режимом води: вмістом розчиненого у ній кисню, активною реакцією рН, лужністю, окислюваністю, наявністю вуглекислоти, основних біогенних елементів - азоту й фосфору.

Кисень визначають головним чином вранці, на світанку, коли в літніх ставах буває його у воді найменше. Проби води беруть батометром. Прилад цей виготовляють також на місці: беруть широкогорлу пляшку місткістю 300-500 $см^3$, щільно закривають

гумовою пробкою, у якій зроблено два отвори для скляних трубок (мал. 2). Одну трубку вставляють так, що нижній кінець її майже досягає дна, а верхній знаходиться над пробкою на 0,5-1 см. Нижній кінець другої трубки знаходиться на рівні нижньої поверхні пробки, а верхній на кілька сантиметрів над пробкою. На цю трубку надівають гумовий шланг завдовжки до 2 м. Пляшку закріплюють на 2,5-метровій рейці з позначками (метри, десяті частини метра). Опускаючи пляшку на потрібну глибину ставу, беруть пробу води. Вода в пляшку входить через першу трубку, а повітря виходить через другу. Коли пляшка наповниться, її виймають і воду переливають у іншу (з притертою пробкою) пляшку місткістю 100-150 см³. При цьому на першу скляну трубку надівають гумовий шланг завдовжки 20—30 см і воду переливають так, щоб вона надходила в другу пляшку знизу, витискуючи повітря, не перемішуючись з ним. У наповнену водою пляшку однією піпеткою - вводять 1 см³ розчину хлористого марганцю, а іншою — 1 см³ розчину натрію з йодистим калієм. Потім пляшку закривають пробкою, щоб у ній не залишилося пухирців повітря і перевертають її 20-30 разів для найкращого перемішування реактивів. Після цього спостерігають, як на дні утворюється осад. Останній матиме білий колір, якщо у воді не було розчиненого кисню. Коли ж кисень у воді є, то осад матиме різний колір і тим він буде інтенсивніший, чим більше у воді кисню. Колір осаду порівнюють за спеціальною таблицею з кольорами різної інтенсивності, що відповідають певній кількості кисню у воді. Підібравши колір за таблицею, що відповідає кольору осаду, визначають кількість кисню, розчиненого у літрі досліджуваної води. Так визначають кількість розчиненого у воді кисню безпосередньо на ставах. Точніше визначають наявність кисню у лабораторних умовах за допомогою титрування (мал. 2) та електродатчиків.



Малюнок 2. Прилад для титрування води: а - штатив; б - бюретка; в - конічна колба; з - піпетка

Температура води у ставах протягом вегетаційного періоду має велике значення для-росту і живлення риби. Для коропових риб оптимальна температура води, при якій вони добре живляться і ростуть, — 18-29°. При температурах нижче 18° приріст коропа значно знижується, а при 9° зовсім припиняється, хоч риба й споживає корм. Кормові організми інтенсивно розвиваються при 14-29°. Якщо протягом літа температура води в ставу оптимальна, то і рибопродуктивність буде високою. Коли ж літо холодне і вода прогрівається сонцем недостатньо, продуктивність їх значно знижується,

У ставах, де неоднакова глибина, термічний режим також різний. У тих з них, де глибина до 30 см, вода вдень швидко нагрівається, а вночі залежно від коливань температури повітря вона може значно охолоджуватися. В окремі дні такі коливання можуть досягти 25°C. Це має особливе значення для неглибоких нерестових ставів. Тому після нересту коропа рівень води у ставах слід підвищувати. Цим усуваються різкі коливання

температури води, які шкідливо впливають на розвиток ікри, а також личинок

У ставах завглибшки до 60 см, коли немає вітру, вдень придонні шари води мають нижчу температуру, ніж верхні, а на світанку через охолодження верхніх шарів температура вирівнюється. Добові коливання температури води у таких ставах бувають менші: у верхніх шарах до 15°C, біля дна - до 5.

У ставах з глибинами 1 м і більше влітку буває температура в поверхневих шарах і біля дна різна. Ця різниця лишається протягом усієї доби, особливо у дні, коли немає вітру й перемішування води хвилями не відбувається. Лише сильні вітри можуть вирівнювати температуру води у глибоких ставах. Коливатися температура води у поверхневих шарах може за добу до 10°C, а в придонних шарах — близько 1. Сонячне тепло затримується більше у тих ставах, де багато мулу, мікроскопічних тварин і рослинних організмів. Проте у цих ставах сонячні промені до нижніх шарів води доходять менше.

Вода добрий розчинник, тому в ній є різні сполуки, потрібні для розвитку - рослинних і тваринних організмів; а також ті, які шкідливі для риби. Кількість тих чи інших сполук у воді буває неоднакова. Залежить це від джерел водопостачання, місцевості, по якій протікає річка, розташування ставу тощо. Реакція води у ставах може бути кисла, нейтральна і лужна, що визначається показником рН (табл. 3). Вода більшості прісних водойм має реакцію, що наближається до нейтральної або слабо- лужну. Вода, що витікає із сфагнових боліт або торфовищ, - кисла (рН 3,6-5), а джерел, які формуються на площах з вапняковими породами, — лужна (рН до 9). Активна реакція води в окремому ставу не постійна, вона може знічно змінюватися протягом доби залежно . від процесів, Що відбуваються в ставу. Значну роль тут відіграють кальцієві сполуки (вапно, вуглекислота).

Таблиця 2.

Значення реакції води ставів для рибицтва

Реакція води	pH	Рибогосподарська оцінка
Дуже велика лужність	>10	Спостерігається при дуже великій асиміляції вуглекислоти, надмірній/ підводній рослинності або великій біомасі фітопланктону, а також при внесенні в став значної кількості не гашеного вапна. Риба гине
Велика лужність	9-10	Загрозлива для форелі й коропа, особливо коли водночас відбуваються процеси утворення аміаку
Слабка лужність	7,5-8,5	Нормальна реакція для риб
Нейтральна	7	Для риб не шкідлива
Слабокисла	5,5-6,5	Вода потребує вапнування. Риби трохи відстають у рості. Вода шкідлива, коли в ній дуже багато заліза або марганцю
Значно кисла	4,5-5	Риба при тривалому перебуванні гине
Надмірно кисла	<4,5	Вода малопродуктивна Потребує вапнування. Риба раптово гине. Вода для ставкового рибицтва непридатна

Активну реакцію води - визначають колориметричним способом: у запаяних пробірках знаходиться вода, до якої додано по 3-5 крапель індикатора (фенолу червоного, бромкрезолу червоного, тимолу синього), вона набуває різного кольору та інтенсивності, що залежить від pH. Щоб визначити pH досліджуваної води, в пробірку такого ж розміру і з такого ж скла, як і стандартні, додають 3-5 крапель індикатора, і, коли вода набуває певного кольору (червоного або синього), інтенсивність його забарвлення порівнюють з кольором стандарту і читають на етикетці pH.

Вуглекислота надходить у воду внаслідок дихання водних тварин і біохімічних процесів, що відбуваються в мулі дна, та з повітря. Вапна (CaCO_3) у воді розчиняється небагато, близько 13 мг/л. Коли ж у воді є вуглекислота, то утворюється бікарбонат кальцію $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, який розчиняється у воді краще. Це нестійка сполука. І коли вуглекислота буде спожита рослинами, то бікарбонат переходить у монокарбонат кальцію (CaCO_3), який у вигляді дрібнозернистого нальоту осідає на дно і на підводну рослинність. Залежно від кількості вапна, що є у воді, розрізняють (за Оглем) воду трьох груп: I - бідна на вапно, II - середньобагата і III - багата.

Води першої групи містять небагато вапна — до 10 мг у літрі. В цих водах невеликі запаси й вуглекислоти (CO_2), і тільки незначна кількість кальцію може бути зв'язана в бікарбонатах. Через це буферна властивість у цій воді невелика. Тут можливі значні коливання активної кислотності. Вдень, коли на асиміляцію рослинами витрачається вся вуглекислота, рН може досягати 9. Таке значне збільшення залежить не від кальцієвих, а від марганцевих та інших сполук. Вночі у воді нагромаджується вуглекислота і рН значно знижується, бо мала кількість вапна не може її зв'язати. До цієї групи входять і води, в яких рН нижче 5, що залежить не тільки від надмірності CO_2 , а і від значної кількості гумусових кислот і сірчаної кислоти, що виникає внаслідок дії сірчаних бактерій в заболочених ставах. *Води третьої групи* із значною кількістю вапна (понад 26 мг/л) чудово збуферовані, добре зв'язують вуглекислоту в бікарбонатах і коливання рН тут невелике. Значна кількість CO_2 забезпечує високу продуктивність нижчих рослинних організмів (фітопланктону). *Води другої групи* займають тут середнє місце. Співвідношення в групах окремих чинників, що зумовлюють коливання рН, наведені в таблиці 3.

Таблица 3.

Поділ прісних вод за кількістю вапна (за Оглем)

Показники	Групи		
	I	II	III
Вапно, <i>мг/л</i>	0-10	10-26	26
Вуглекислота, <i>мг/л</i>	0-14	14-36	36
Монокарбонат кальцію, <i>мг/л</i>	0-25	25-65	65
Бікарбонат кальцію, <i>мг/л</i>	0-22	22-57	57
Лужність, <i>см³</i>	0-0,5	0,5-1,3	1,3
Діапазон коливання рН	3,5-6	5,5-9	6,5-9

У ставах, дуже забруднених органічними речовинами, може нагромаджуватися вільна вуглекислота. А це створює несприятливі умови для риб. Вважається, що 10 - 20 *см³/л* вуглекислоти бажано, а коли понад 30 *см³/л*, то це повинно насторожити й змусити шукати причину такого збільшення.

За дослідженнями Нейса, при наявності вуглекислоти 55-73 *мг/л* у коропів порушується дихання, при 202- вони втрачають рівновагу, а при 257 *мг/л* перевертаються на бік або догори черевом. У райдужної форелі такі порушення настають при меншій кількості вуглекислоти. Вільну вуглекислоту визначають титруванням розчину їдкого натрію, за кількістю витрачання його на титрування і кількістю досліджуваної води, за певною формулою (в *см³* чи в *мг/л* води).

Лужність води вказує на наявність у ній кальцію, марганцю, калію, натрію, зв'язаних з вуглекислотою та іншими кислотами. Лужність визначають титруванням: на 100 *см³* досліджуваної води додають 3—5 крапель індикатора — метилоранжу, потім з бюретки по краплях додають 10-нормальної сірчаної кислоти, збовтують воду доти, поки вона не стане зелено-голубою. За витратою сірчаної **кислоти** (*см³*) і визначають **лужність**. Для коропових ставів бажана лужність 1,8-2 *мг/екв*. Коли відома лужність води і рН, то можна визначити кількість вуглекислоти у воді (табл. 4).

Таблиця 4.

Визначення кількості вуглекислоти у воді, мг/л

pH	Множник	pH	Множник	pH	Множник
6	118	6,7	24	7,4	4,7
6,1	94	6,8	19	7,5	3,7
6,2	75	6,9	15	7,6	3,0
6,3	59	7,0	12	7,7	2,4
6,4	47	7,1	9,4	7,8	1,9
6,5	37	7,2	7,5	7,9	1,5
6,6	30	7,3	5,9	8,0	1,2

Наприклад, лужність води 2 мг/екв, pH 7, множник при pH 7 буде 12. Отже, кількість вуглекислоти — $2 \times 12 = 24$ мг/л.

У воді ставів, крім мінеральних сполук, є органічні речовини у вигляді розчинених і завислих часток, у чистій джерельній воді або воді гірських озер органічних речовин мало, а в річковій і ставовій, яка формується на території, де є рослинність, їх значно більше. Стави не бажано постачати чистою водою, бо в ній мало поживних речовин для розвитку кормових організмів. Небажана і значна кількість органічних речовин. При їх інтенсивній мінералізації кількість розчиненого у воді кисню зменшується і утворюються продукти розпаду органічних речовин.

Показником кількості розчинених і завислих органічних речовин у воді є **окислюваність**. Останню визначають числом, яке вказує, скільки міліграмів кисню пішло на руйнування органічних речовин, що є у воді. Для окислювання використовують марганцевокислий калій (KMnO_4) і сірчану кислоту. Марганцевокислий калій - віддає свій кисень на окислювання. Не зупиняючись на техніці проведення аналізу, визначаємо, що чим більше у воді розчинених і завислих органічних речовин, тим окислюваність буде вища. Нормальна (бажана в ставах) окислюваність до 20 мг/л кисню в літніх ставах і до 10 мг/л у зимувальних. Окислюваність підвищується тоді, коли у воді нагромаджується багато органічних речовин

внаслідок вирощування качок (понад 500 штук ца гектар), високої густоти посадки риб та інтенсивної годівлі (за сезон на гектар витрачають по 50 і більше центнерів корму), попадання у стави стічних вод цукрових, крох- малепатокових, спиртових заводів та ін.

Якщо окислюваність фільтрованої води перевищує 30 мг/л кисню, то треба з'ясувати причину цього і вжити відповідних заходів: збільшити водообмін, випустити з ставу 50—70% води і напустити свіжої. Якщо у ставу велика густина посадки риб, а воду замінити не можна, то частину риби треба виловити і пересадити в інший став, а в цьому ставу зменшити добову витрату кормів. Висока окислюваність нефільтрованої води спостерігається при внесенні в стави азотно-фосфорних добрив. Підвищення окислюваності є результатом високої біомаси різних водоростей. У ставах з інтенсивним розвитком нижчих одноклітинних зелених протококових водоростей кисневий режим краший, ніж у заболочених, де водорості відсутні або їх мало.

Органічні речовини складаються з білків, жирів, вуглеводів і мінеральних солей. У воді ці речовини під впливом бактерій розпадаються поступово, передусім білки, цукор, крохмаль, а потім жири, клітковина,.

У розкладі білків беруть участь сапрофітні бактерії. Білок розпадається на пептони, амінокислоти, а далі на аміак, жирні кислоти, вуглекислоту, а також утворюються такі шкідливі для риб сполуки, як крезол, індол, скатол, меркаптани, сірководень. Аміак, коли у воді досить розчиненого кисню, під впливом бактерій проходить процес нітрифікації і перетворюється на азотисту й азотну кислоту і в їх солі. Коли у воді немає кисню, то діють анаеробні бактерії і з азотних сполук у воду надходить вільний азот, який потім виходить у повітря і для води ставу втрачається. Деякі бактерії і-водорості (хлорела, сценедесмус) можуть засвоювати вільний азот. Продукти нітрифікації використовують рослини.

При розкладанні білків під дією сірчаних бактерій і зелених з групи хлоробактерій може утворюватись сірководень. Є бактерії, які розкладають клітковину та лігнін. При хімічному аналізі води слід звертати увагу на наявну кількість продуктів розпаду, бо при надмірній кількості деяких з них створюються несприятливі для риби умови (див. табл. 5).

Дно ставів має велике значення для їх продуктивності. У ставах на первинному ґрунті поступово, з року в рік, утворюються донні відкладення з неорганічних і органічних речовин, які випадають з води, рештки відмираючого фіто- і зоопланктону та водної рослинності. Донні відкладення стають середовищем, сприятливим для життя різних організмів: личинок комах, комарів, водяних черв'яків, моллюсків тощо, якими переважно цих речовин, які випадають з води, рештки відмираючого фіто- і зоопланктону та водної рослинності.

Таблиця 5.

Оптимальна кількість деяких сполук у рибоводних ставах, мг/л

Сполуки	Оптимальна	Допустима	Стави
Альбуміноїдний азот	до 0,5	до 2	літні
		» 0,5	зимувальні
Солевий аміак	» 0,5	» 0,2	літні
		» 1-1,5	зимувальні
Нітриди	» 0,5	до сотих часток	літні
		до тисячних часток	зимувальні
Нітрати	1-2	2	
Фосфати	до 2		літні
Сульфати	0,1-0,2	до 0,5	зимувальні ;
	до 10	20-30	для всіх ставків
Хлориди	5-10		для всіх ставків
Сірководень	0	0	для всіх ставків
Залізо	до 1,5		для всіх ставків

Донні відкладення стають середовищем, сприятливим для життя різних організмів: личинок комах, комарів, водяних черв'яків, моллюсків тощо, якими переважно й живляться риби. Якщо шар донних відкладень дуже міцний, а став увесь час

знаходиться під водою, то в глибинних шарах відбуваються анаеробні процеси і у воду надходять аміак, сірководень, метан. За таких умов корисні кормові організми для риб на дні ставу не розвиваються і продуктивність його знижується.

Тема 2: Санітарно гігієнічні наслідки евтрофування вод. Групи токсикантів, шляхи надходження токсичних речовин у водне середовище.

План.

1. Антропогенне евтрофування та забруднення води.
2. Малі річки.
3. Питне водопостачання
4. Повені та підтоплення
5. Проникнення забруднюючих речовин в круговорот води
6. Джерела забруднення води

1. Антропогенне евтрофування та забруднення води.

Антропогенне евтрофування та забруднення води - це основні процеси, що викликають деградацію річок, водосховищ, озерних систем і погіршення якості води. Хоча головною причиною обох процесів є відходи господарської діяльності, що надходять у водойми з водозбору, кожний з процесів має свою специфіку.

Забруднення водойм токсичними речовинами техногенного походження часто ускладнює або робить неможливим використання води для питних цілей.

Крім того, забруднюючі речовини накопичуються в донних відкладеннях, а також у фіто- і зоопланктоні, вищій водній рослинності і рибах. При цьому нерідко утворюються нові, більш токсичні сполуки і виникають вогнища вторинного забруднення води.

Загроза антропогенного евтрофування водойм стала усвідомлюватися тільки в другій половині минулого століття. Для водойм, особливо озерних екосистем, надмірне надходження біогенних речовин не менш небезпечне, ніж токсичне забруднення води. Коли вміст у воді фосфору, азоту, калію перевищує критичний рівень, прискорюються життєві

процеси водних організмів. Як наслідок, починається масовий розвиток планктонних водоростей ("цвітіння" води), вода набуває неприємного запаху і присмаку, її прозорість знижується, збільшується кольоровість, підвищується вміст розчинених і завислих органічних речовин. Перенасичення води органічними сполуками стимулює розвиток сапрофітних бактерій (у тому числі особливо небезпечних хвороботворних), водних грибів, різко загострюючи епідеміологічну обстановку на водних об'єктах.

При надлишку органічної речовини у воді утворюються стійкі органомінеральні комплекси з важкими металами, в деяких випадках більш токсичні, ніж самі метали. На окислення величезної кількості новоутвореної органічної речовини витрачається значна частина розчиненого у воді кисню - виникає кисневий дефіцит, що вкрай негативно впливає на цінні породи риб і їх кормову базу - зообентос. Крім того, дефіцит кисню приводить до того, що з донних відкладень у воду більш активно виділяється ряд речовин, у тому числі фосфор, а це, у свою чергу, інтенсифікує процес евтрофування. Таким чином, починаючи з якогось моменту, евтрофування, отримуючи внутріводне прискорення, стає незворотнім, викликаючи деградацію озерних систем і водосховищ.

2. Малі річки

У гідрографічній мережі будь-якого водозбірного басейну переважають струмки і малі річки. На території України за уточненими даними налічується 63029 малих річок і водотоків загальною довжиною 185,8 тис. км.

Головна особливість формування стоку малих річок - їх дуже тісний зв'язок з ландшафтом басейну, що й обумовлює їх вразливість при надмірному використанні не лише водних ресурсів, а й водозбору. Малі річки виконують функції регулятора водного режиму ландшафтів, підтримуючи рівновагу і перерозподіл вологи. Вони визначають також гідрологічну і гідрохімічну специфіку середніх і великих річок.

Для України використання малих річок завжди мало велике значення. В останні десятиліття відзначався інтенсивний ріст

водокористування на малих річках, що призвело до погіршення якості води та гідрологічного режиму. Значно збільшилося безповоротне водоспоживання. У деяких регіонах через неконтрольний забір води багато малих річок пересихають, замулюються і взагалі зникають.

Антропогенний вплив на малі річки обумовлений господарською діяльністю, яка здійснюється і в межах водозбірних басейнів, і на самих водотоках. Дренажні води, що скидаються з меліоративних систем, в основному неочищені, викликають "цвітіння" малих річок в літній період і погіршують якість води.

До недавнього часу основним джерелом забруднення малих річок були відпрацьовані промислові та комунальні стічні води. Створення відстійників, очисних споруд знизило ступінь забруднення цієї категорії стічних вод. У той же час зросла частка забруднених вод, які формуються в межах водозбірних басейнів малих річок. Це перш за все поверхневий стік з сільськогосподарських угідь, що містить мінеральні добрива, отрутохімікати та біогенні речовини.

Для облаштування, відродження та охорони малих річок, ліквідації джерел забруднення води всі проведені заходи повинні мати екологічну спрямованість. Крім ліквідації зосереджених і розсіяних джерел забруднення, необхідно відновити всі основні природні чинники річкової системи, в тому числі водну фауну і флору. На жаль, сталому функціонуванню річкових екосистем при відновлювальних роботах на малих річках України не приділяється належної уваги.

3. Питне водопостачання

Забруднення води в джерелах обумовлене високим антропогенним навантаженням на водозбори, відсутністю або слабкою інженерною облаштованістю водоохоронних зон, скиданням стічних вод.

В умовах сучасних міст очищаються величезні об'єми води. Однак через постійний дефіцит реагентів відбувається повсюдне порушення технології очищення. Через великі об'єми

оброблюваної води застосування фізико-хімічних методів очищення від важких металів стає неможливим. Використання хлору в якості знезаражуючого засобу призводить до того, що взаємодіючи з водою, насичено органічними речовинами, він утворює високотоксичні хлорорганічні сполуки.

До організаційно-економічних і концептуальних прорахунків можна віднести збереження централізованого водопостачання міст, неефективність монопольної муніципальної служби водозабезпечення, єдину промислово-комунальну систему водопостачання, необґрунтовано високі питомі норми водоспоживання, низьку плату за воду, яка не відповідає витратам на її підготування і подачу споживачам, скидання забруднених стічних вод.

Водопостачання міст перетворилося в погано кероване гігантське господарство. Довести такий об'єм води до питної якості практично неможливо. В умовах жорстко централізованої системи водопостачання складно експлуатувати десятки кілометрів водопровідних мереж, побудованих з металевих труб. Їх поступовий знос і корозійне обростання, низька якість санітарно-технічної арматури призводять до частих аварій, перебоїв в подачі води, її витоків. У результаті лише 30-40% води, що проходить очистку на станціях водопідготовки призначено для господарсько-питних потреб населення, але і ця вода вдруге забруднюється у мережах водопроводів на шляху до споживача.

4. Повені та підтоплення

Найбільш значні по висоті підйоми води на більшості рівнинних річок спостерігаються навесні. У гірських районах, особливо на малих річках, вони часто бувають і у літньо-осінній період як результат випадання інтенсивних опадів, а в напівгірських районах з сильно порізаним рельєфом - як результат опадів і сніготанення.

Різкі підйоми рівнів води в річках викликають затоплення міст, населених пунктів, сільськогосподарських угідь. У більшості випадків збитки, що наносяться затопленням, обумовлені грубим порушенням правил забудови та

сільськогосподарського освоєння земель. Прикладом може служити зведення господарських об'єктів і навіть цілих населених пунктів на заплавах ділянках, яке широко практикується.

В останні десятиліття в Україні повторюваність небезпечних повеней почастилася. Швидше за все, це обумовлено антропогенним руйнуванням стокорегулюючої здатності водозборів. Вирубка лісів, осушення боліт, нераціональне ведення сільського господарства, будівництво каналів і дамб призводять до збільшення модуля максимального стоку, скорочення часу добігання талого і дощового стоку, а, отже, до зростання витрат і об'єму паводкового стоку.

Стиснення заплав інженерними спорудами знижує пропускну здатність русел і створює підпір, який зумовлює збільшення площі затоплення і деформацію берегів.

При будівництві водосховищ і територіальному перерозподілі стоку виникають підтоплення. Найбільш значні території потрапляють у зону підтоплення головним чином на рівнинах. В останні роки великою проблемою стало підтоплення у великих містах, в місцях проходження залізних і шосейних доріг. Підтоплення пов'язані і з територіальним перерозподілом водних ресурсів, коли вода передається по відкритих каналах.

5. Проникнення забруднюючих речовин в круговорот води

Існує три важливих стадії кругообігу води: випаровування, конденсація і атмосферні опади. Якщо в них залучено дуже багато природних або штучних забруднюючих речовин з перерахованих нижче джерел, природна система не справляється з очищенням води:

- радіоактивні частки, пил і гази поступають з атмосфери разом зі снігом, що випадає і накопичується у високогір'ях;

- талі льодовикові води з розчиненими забруднюючими речовинами стікають вниз з високогір'я, формуючи витoki річок, які на своєму шляху до моря захоплюють частинки ґрунту і гірських порід, розмиваючи поверхні, по яких вони течуть;

- води, дренажні гірські вироблення, містять кислоти і інші неорганічні речовини;
- вирубка лісів сприяє розвитку ерозії. Багато забруднюючих речовин скидаються в річки підприємствами целюлозно-паперової промисловості, на яких обробляється деревина;
- дощові води вимивають хімічні речовини з ґрунту, транспортують їх в ґрунтові води, а також змивають зі схилів в річки;
- промислові гази потрапляють в атмосферу, а звідти разом з дощем або снігом - на землю. Промислові стоки поступають безпосередньо в річки. У залежності від галузі промисловості сильно розрізняється склад газів і стічних вод;
- органічні інсектициди, фунгіциди, гербіциди і добрива, розчинені у водах, що дренажують сільськогосподарські угіддя, поступають в річки;
- обпилювання полів пестицидами забруднює повітряне і водне середовище;
- коров'ячий гній і інші залишки тваринного походження - основні забруднювачі місць великих скупчень тварин на пасовищах і скотарнях;
- при відкачуванні прісних ґрунтових вод може відбутися засолення в результаті підтягання мінералізованих вод з естуаріїв і морських басейнів;
- метан продукується бактеріями як в природних болотах, так і в стоячих водоймищах при надлишку органічних забруднювачів антропогенного генезису;
- теплове забруднення річок відбувається через надходження від електростанцій нагрітих вод;
- міста є джерелами різних відходів, включаючи як органічні, так і неорганічні;
- вихлопні гази двигунів внутрішнього згорання - основні джерела забруднення повітряного середовища. Вуглеводні адсорбуються вологою, що міститься в повітрі;
- великі предмети і частинки виводяться з комунально-побутових стічних вод на станціях попереднього очищення, органіка - на станціях вторинного очищення. Від багатьох

речовин, що надходять з промисловими стоками, неможливо позбавитися;

- розливи нафти від морських нафтових свердловин і з танкерів забруднюють води і пляжі.

6. Джерела забруднення води

Населені пункти

Найбільш відомим джерелом забруднення води, якому традиційно приділяється головна увага, є побутові (або комунальні) стічні води. Водоспоживання міст зазвичай оцінюють на основі середньої добової витрати води на одну людину, яка в США рівна приблизно 750 л і включає воду питну, для приготування їжі і особистої гігієни, для роботи побутових сантехнічних пристроїв, а також для поливу галявин і газонів, гасіння пожеж, миття вулиць і інших міських потреб. Майже вся використана вода поступає в каналізацію. Оскільки щодня в стічні води потрапляє величезний об'єм фекалій, головним завданням міських служб при переробці побутових стоків в колекторах очисних установок є видалення патогенних мікроорганізмів. При повторному використанні недостатньо очищених фекальних стоків бактерії і віруси, що містяться в них, можуть викликати кишкові захворювання (тиф, холеру і дизентерію), а також гепатит і поліомієліт.

У розчиненому вигляді в стічних водах присутні мило, синтетичні пральні порошки, дезінфікуючі засоби, відбілювачі та інші речовини побутової хімії. З житлових будинків надходить паперове сміття, включаючи туалетний папір і дитячі підгузники, відходи рослинної і тваринної їжі. З вулиць в каналізацію стікає дощова і тала вода, часто, з піском або сіллю, які використовуються для прискорення танення снігу і льоду на проїжджій частині вулиць і тротуарах.

Промисловість

В індустріально розвинених країнах головним споживачем води і найбільшим джерелом стоків є промисловість. Промислові стоки в річки за об'ємом в 3 рази перевищують комунально-побутові.

Вода виконує різні функції, наприклад служить сировиною, обігрівачем і охолоджувачем в технологічних процесах, крім того, транспортує, сортує і промиває різні матеріали. Вода також виводить відходи на всіх стадіях виробництва - від видобутку сировини, підготовки напівфабрикатів до випуску кінцевої продукції та її розфасовки. Оскільки набагато дешевше викидати відходи різних виробничих циклів, ніж переробляти їх і утилізувати, з промисловими стоками скидається величезна кількість різноманітних органічних і неорганічних речовин. Більше половини стоків, що надходять у водойми, дають чотири основні галузі промисловості: целюлозно-паперова, нафтопереробна, промисловість органічного синтезу і чорна металургія (доменне і сталеплавильне виробництва). Через зростаючий обсяг промислових відходів порушується екологічна рівновага багатьох озер і річок, хоча більша частина стоків нетоксична і не смертельна для людини.

Теплове забруднення води

Найбільш масштабне одноразове вживання води - виробництво електроенергії, де вона використовується головним чином для охолодження та конденсації пари, що виробляється турбінами теплових електростанцій. При цьому вода нагрівається в середньому на 7 °С, після чого скидається безпосередньо у ріки й озера, будучи основним джерелом додаткового тепла, яке називають "тепловим забрудненням". Проти вживання цього терміну є заперечення, оскільки підвищення температури води іноді призводить до сприятливих екологічних наслідків.

Сільське господарство

Другим основним споживачем води є сільське господарство, що використовує її для зрошення полів. Вода, що стікає з них, насичена розчинами солей і ґрунтовими частинками, а також залишками хімічних речовин, що сприяють підвищенню врожайності. До них відносяться інсектициди, фунгіциди, які розпилюють над фруктовими садами і посівами, гербіциди, знаменитий засіб боротьби з бур'янами, а решта пестициди, а

також органічні й неорганічні добрива, що містять азот, фосфор, калій і інші хімічні елементи.

Крім хімічних сполук, в річки потрапляє великий об'єм фекалій та інших органічних залишків з ферм, де вирощуються м'ясо-молочна велика рогата худоба, свині або домашня птиця. Багато органічних відходів також надходить в процесі переробки продукції сільського господарства (при обробленні м'ясних туш, обробці шкір, виробництві харчових продуктів та консервів і т.д.).

Забруднювачі води

Здатність до біологічного розкладання

Штучні матеріали, які розкладаються біологічним шляхом, збільшують навантаження на бактерії, що, у свою чергу, спричиняє зростання споживання розчиненого кисню. Ці матеріали спеціально створюються таким чином, щоб вони могли легко перероблятися бактеріями, тобто розкладатися. Природні органічні речовини зазвичай затні до біологічного розкладу. Щоб цією властивістю володіли і штучні матеріали, хімічний склад багатьох з них (наприклад, миючих і чистячих засобів, паперових виробів тощо) був відповідним чином змінений. Перші синтетичні миючі засоби були стійкі до біологічного розкладання. Коли величезні клуби мильної піни стали скупчуватися у муніципальних очисних спорудах і порушувати роботу деяких водоочисних станцій через насиченість патогенними мікроорганізмами або пливли вниз за течією річок, до цієї обставини була привернута увага громадськості. Виробники мийних засобів вирішили проблему, зробивши свою продукцію здатною до біологічного розкладу. Але таке рішення спровокувало і негативні наслідки, оскільки привело до підвищення кількості бактерій у водотоках, а, отже, прискорення темпів витрат кисню.

Утворення газів

Аміак є основним продуктом мікробіологічного розкладання білків і виділень тварин. Аміак і його газоподібні похідні аміни утворюються як при наявності, так і при відсутності розчиненого у воді кисню. У першому випадку аміак

окислюється бактеріями з утворенням нітратів і нітритів. За відсутності кисню аміак не окислюється, і його вміст у воді залишається стабільним. При зниженні вмісту кисню утворені нітрити та нітрати перетворюються в газоподібний азот. Відбувається це досить часто, коли води, що стікають з удобрених полів і вже містять нітрати, потрапляють в стоячі водойми, де накопичуються також і органічні залишки. У донних мулах таких водойм мешкають анаеробні бактерії, які розвиваються в безкисневому середовищі. Вони використовують кисень, присутній в сульфатах, і утворюють сірководень. Коли в сполуках недостатньо доступного кисню, розвиваються інші форми анаеробних бактерій, які забезпечують гниття органічних речовин. Залежно від виду бактерій утворюються вуглекислий газ (CO_2), водень (H_2) і метан (CH_4) - горючий газ без кольору і запаху, який називають також болотним газом.

Евтрофікація

Евтрофікація, або евтрофування, - процес збагачення водойм живильними речовинами, особливо азотом і фосфором, головним чином біогенного походження. У результаті відбувається поступове заростання озера і перетворення його в болото, заповнене мулом і рослинними залишками, яке врешті-решт повністю висихає. У природних умовах цей процес займає десятки тисяч років, проте в результаті антропогенного забруднення води протікає дуже швидко. Так, наприклад, в маленьких ставках і озерах під впливом людини він завершується всього за декілька десятиліть.

Евтрофікація посилюється, коли ріст рослин у водоймі стимулюється азотом і фосфором, що містяться в насичених добривами стоках з сільськогосподарських угідь, в чистячих і миючих засобах та інших відходах. Води озера, що приймає ці стоки, представляють собою родюче середовище, в якому відбувається бурхливий ріст водних рослин, захоплюючих простір, в якому зазвичай живуть риби. Водорості та інші рослини, відмираючи, падають на дно і розкладаються аеробними бактеріями, які споживають для цього кисень, що

призводить до замору риби. Озеро заповнюється плаваючими і прикріпленими водоростями і іншими водними рослинами, а також дрібними тваринами, що харчуються ними. Синьо-зелені водорості, або ціанобактерії, роблять воду схожою на гороховий суп з поганим запахом і рибним смаком, а також покривають камені слизовою плівкою.

Теплове забруднення

Температура води, яка використовується на теплових електростанціях для охолодження пари, підвищується на 3-10 °С, а іноді до 20 °С. Щільність і в'язкість нагрітої води відрізняються від властивостей більш холодної води приймаючого басейну, тому вони перемішуються поступово. Тепла вода охолоджується або навколо місця зливу, або в змішаному потоці.

Потужні електростанції помітно нагрівають води в річках і бухтах, на яких вони розташовані. Влітку, коли потреба в електричній енергії для кондиціонування повітря дуже велика і її вироблення зростає, ці води часто перегріваються. Поняття "теплове забруднення" відноситься саме до таких випадків, так як надлишкове тепло зменшує розчинність кисню у воді, прискорює темпи хімічних реакцій і, отже, впливає на життя тварин і рослин у водоприймальних басейнах.

Існують яскраві приклади того, як в результаті підвищення температури води гинули риби, виникали перешкоди на шляху їх міграцій, швидкими темпами розмножувалися водорості та інші нижчі сміттєві рослини, відбувалися несвоєчасні сезонні зміни водного середовища. Однак у деяких випадках збільшувалися улови риби, продовжувався вегетаційний період і простежувалися інші сприятливі наслідки. Тому підкреслимо, що для більш коректного вживання терміну "теплове забруднення" необхідно мати набагато більше інформації про вплив додаткового тепла на водне середовище в кожному конкретному місці.

Накопичення токсичних органічних речовин

Стійкість і отруйність пестицидів забезпечили успіх у боротьбі з комахами (у тому числі з малярійними комарами), різними бур'янами та іншими шкідниками, які знищують посіви. Однак було доведено, що пестициди також є екологічно шкідливими речовинами, так як накопичуються в різних організмах і циркулюють всередині харчових, або трофічних, ланцюгів. Унікальні хімічні структури пестицидів не піддаються звичайним процесам хімічного і біологічного розкладання. Отже, коли рослини та інші живі організми, оброблені пестицидами, споживаються тваринами, отруйні речовини акумулюються і досягають високих концентрацій в їх організмі. У міру того, як великі тварини поїдають дрібніших, ці речовини виявляються на більш високому рівні трофічного ланцюга. Це відбувається як на суші, так і у водоймах.

Хімікати, розчинені в дощовій воді і поглинені частинками ґрунту, в результаті їх вимивання потрапляють у ґрунтові води, а потім - у річки, де починають накопичуватися в рибах і дрібніших водних організмах. Хоча деякі живі організми і пристосувалися до цих шкідливих речовин, бували випадки масової загибелі окремих видів, ймовірно, через отруєння сільськогосподарськими отрутохімікатами. Наприклад, інсектициди ротеноном і ДДТ та пестициди 2,4-D та ін. завдали сильного удару по іхтіофауні. Навіть якщо концентрація отруйних хімікатів не смертельна, ці речовини можуть привести до загибелі тварин або інших згубних наслідків на наступному ступені трофічного ланцюга. Наприклад, чайки гинули після вживання в їжу великої кількості риби, що містила високі концентрації ДДТ, а деякі інші види птахів, що харчуються рибою, в тому числі білоголовий орлан і пелікан, опинилися під загрозою вимирання внаслідок зниження відтворення. Через пестициди, що потрапили в їх організм, ячна шкаралупа стає настільки тонкою і тендітною, що яйця б'ються, а зародки пташенят гинуть.

Радіоактивне забруднення води

Радіоактивні ізотопи, або радіонукліди (радіоактивні форми хімічних елементів), також акумулюються всередині харчових ланцюгів, так як є стійкими за своєю природою. У процесі радіоактивного розпаду ядра атомів радіоізоотопів випускають елементарні частинки і електромагнітне випромінювання. Цей процес починається одночасно з формуванням радіоактивного хімічного елементу і продовжується доти, поки всі його атоми не трансформуються під впливом радіації в атоми інших елементів. Кожен радіоізоотоп характеризується певним періодом напіврозпаду - часом, протягом якого число атомів в будь-якому його зразку зменшується вдвічі. Оскільки період напіврозпаду багатьох радіоактивних ізотопів дуже значний (наприклад, мільйони років), їх постійне випромінювання може зрештою призвести до жахливих наслідків для живих організмів, що населяють водойми, в які скидаються рідкі радіоактивні відходи.

Відомо, що радіація руйнує тканини рослин і тварин, призводить до генетичних мутацій, безпліддя, а при достатньо високих дозах - до загибелі. Механізм впливу радіації на живі організми досі остаточно не з'ясований, відсутні і ефективні способи пом'якшення або запобігання негативним наслідкам. Але відомо, що радіація накопичується, тобто повторюване опромінення малими дозами може в кінцевому рахунку діяти так само, як і однократне сильне опромінення.

Вплив токсичних металів

Такі токсичні метали, як ртуть, миш'як, кадмій і свинець, теж мають кумулятивний ефект. Результат їх накопичення невеликими дозами може бути таким же, як і при отриманні одноразової великої дози. Ртуть, що міститься в промислових стоках, осідає в донних мулистих відкладах в річках і озерах. Анаеробні бактерії, що мешкають в мулах, переробляють її на отруйні форми (наприклад, метилртуть), які можуть призводити до серйозних уражень нервової системи і мозку тварин і людини, а також викликати генетичні мутації. Метилртуть - летюча речовина, що виділяється з донних осадів, а потім разом

з водою потрапляє в організм риби і накопичується в її тканинах. Незважаючи на те що риби не гинуть, людина, котра з'їла таку заражену рибу, може отруїтися і навіть померти.

Іншою добре відомою отрутою, що надходять в розчиненому вигляді в водотоки, є миш'як. Він був виявлений в малих, але цілком вимірних кількостях в миючих засобах, що містять водорозчинні ферменти і фосфати, і барвниках, призначених для фарбування косметичних серветок і туалетного паперу. З промисловими стоками у акваторії потрапляють також свинець (використовуваний у виробництві металевих виробів, акумуляторних батарей, фарб, скла, бензину та інсектицидів) та кадмій (який використовується головним чином у виробництві акумуляторних батарей).

Інші неорганічні забруднювачі

У водоприймальних басейнах деякі метали, наприклад залізо і марганець, окислюються або в результаті хімічних або біологічних (під впливом бактерій) процесів. Так, наприклад, утворюється іржа на поверхні заліза та його сполук. Розчинні форми цих металів існують в різних типах стічних вод: вони були виявлені у водах, які просочилися із шахт і зі звалищ металобрухту, а також з природних боліт. Солі цих металів, що окислюються у воді, стають менш розчинними і утворюють тверді забарвлені опади, що випадають з розчинів. Тому вода набуває кольору і стає каламутною. Так, стоки залізорудних шахт і звалищ металобрухту забарвлені в рудий або оранжево-коричневий колір через присутність оксидів заліза (іржі).

Такі неорганічні забруднювачі, як хлорид і сульфат натрію, хлорид кальцію та ін. (тобто солі, що утворюються при нейтралізації кислотних або лужних промислових стоків), не можуть бути перероблені біологічним чи хімічним шляхом. Хоча самі ці речовини не трансформуються, вони впливають на якість вод, у які скидаються стоки. У багатьох випадках небажано використовувати "жорстку" воду з високим вмістом солей, так як вони утворюють осад на стінках труб і казанів.

Такі неорганічні речовини, як цинк і мідь, поглинаються мулистим донним осадом водотоків, а потім разом з цими

тонкими частинками транспортуються течією. Їх токсична дія сильніша в кислому середовищі, ніж в нейтральному або лужному. У кислих стічних водах вугільних шахт цинк, мідь і алюміній досягають концентрацій, смертельних для водних організмів. Деякі забруднювачі, будучи окремо не особливо токсичними, при взаємодії перетворюються на отруйні сполуки (наприклад, мідь у присутності кадмію).

Кислотні опади

Дощ, сніг або дощ зі снігом, що мають підвищену кислотність. Кислотні опади виникають головним чином через викиди оксидів сірки і азоту в атмосферу при спалюванні викопного палива (вугілля, нафти і природного газу). Розчиняючись в атмосферній волозі, ці оксиди утворюють слабкі розчини сірчаної та азотної кислот і випадають у вигляді кислотних дощів.

Відносна кислотність розчину виражається індексом рН (кислотність визначається наявністю вільних іонів водню H^+ , рН - це показник концентрації іонів водню). При рН = 1 розчин представляє собою сильну кислоту (як електроліт в акумуляторній батареї); рН = 7 означає нейтральну реакцію (чиста вода), а рН = 14 - це сильний луг. Оскільки рН вимірюється в логарифмічній шкалі, водне середовище з рН = 4 в десять разів більш кисле, ніж середовище з рН = 5, і в сто разів більш кисле, ніж середовище з рН = 6.

Звичайна незабруднена дощова вода має рН = 5,65. Кислотними називаються дощі з рН менше 5,65. На значних територіях на сході США, південному-сході Канади і заході Європи середньорічні значення рН атмосферних опадів коливаються від 4,0 до 4,5.

У східних районах США кислотність атмосферних опадів приблизно на 65% визначається присутністю сірчаної кислоти (H_2SO_4), на 30% - азотної кислоти (HNO_3) і на 5% - соляної кислоти (HCl). Головними джерелами оксидів сірки (SO_2 і SO_3), що обумовлюють утворення сірчаної кислоти, є теплові електростанції, що працюють на нафті та вугіллі, а також металургійні заводи. Оксид азоту (NO) і діоксид азоту (NO_2), з

яких утворюється азотна кислота, надходять в атмосферу приблизно в рівних кількостях від теплових електростанцій, що працюють на нафтопродуктах і вугіллі, і з вихлопними газами автомобільних двигунів. Порівняно невелика кількість соляної кислоти в атмосферних опадах утворюється в результаті акумуляції газоподібного хлору від різних природних і промислових джерел. Кислотні дощі можуть також випадати при надходженні в атмосферу сірчаної кислоти та азотовмісних газів (діоксиду азоту NO₂ і аміаку NH₃) від природних джерел (наприклад, при виверженні вулканів).

Наслідки. Різні природні обставини різним чином реагують на підвищення кислотності. Кислотні опади можуть призвести до зміни хімічних властивостей ґрунту і води. Там, де вода в річках і озерах стала досить кислою (рН менше 5), наприклад, в горах Адірондак (шт. Нью-Йорк, США) або в південних районах Норвегії і Швеції, зникає риба. При порушенні трофічних ланцюгів скорочується число видів водних тварин, водоростей і бактерій. У містах кислотні опади прискорюють процеси руйнування споруд з мармуру і бетону, пам'ятників і скульптур.

Класи якості річкових вод

Існує шість класів якості вод:

- води 1 класу екологічно повноцінні, можуть використовуватися для пиття, рекреації, рибництва і зрошення;
- води 2 класу екологічно повноцінні, мають питне значення, можуть використовуватися для рекреації, рибництва і зрошення;
- води 3 класу екологічно повноцінні, можуть використовуватися для пиття з попереднім очищенням, а також рибництва і зрошення;
- води 4 класу екологічно неблагополучні, мають обмежене застосування в рибництві та зрошенні, придатні для технічних цілей;
- води 5 класу екологічно неблагополучні, мають технічне значення;
- води 6 класу екологічно неблагополучні, застосовуються для технічних цілей з попереднім очищенням. Макробезхребетних не зустрічається.

Тема 3: Ветеринарно-санітарна експертиза хворої риби.

План

1. Ветеринарно – санітарна оцінка риби при заразних і незаразних захворюваннях, отруєннях.
2. Експертиза захворювань риб.

Як відомо, риби хворіють різними інфекційними, інвазійними і незаразними хворобами. Одні захворювання небезпечні з погляду масової загибелі риби, інші - як антропозоонози. Крім того, риби, виловлені з водойм, забруднених побутовими, промисловими й іншими стічними водами, можуть бути носіями збудників вірулентних заразних хвороб людини і тварин. Самі риби при цьому не хворіють. Таким чином, лікар ветеринарної медицини, проводячи дослідження риби і рибопродуктів, повинний пам'ятати про головну задачу - не допустити випуск риби, що могла б стати причиною захворювання людей або явитися джерелом поширення хвороб серед риб і теплокровних тварин.

1. Ветеринарно-санітарна експертиза риби при хворобах, що не передаються людині і тваринам.

Коли на експертизу надходить риба, хвора захворюваннями, що не передаються людині і тваринам, ветеринарно-санітарну оцінку проводять у залежності від органолептичних показників і патологічних змін, викликаних захворюванням. Якщо хвора риба після дослідження признається придатною для вжитку в їжу, її краще реалізувати безпосередньо в державні заклади для харчової переробки.

Ветеринарно-санітарна експертиза риби при антропозоонозних хворобах.

Більшість паразитів риб є непатогенними для людини і тварин і тільки деякі гельмінти в личинковій стадії, паразитуючи в різних органах і тканинах риб, досягають статевої зрілості в організмі людей і тварин, викликаючи в них важкі хвороби, іноді зі смертельним наслідком. Заражаються людина і тварини при споживанні сирої, напівсирої, свіжомороженої, термічно погано обробленої риби, ураженої

гельмінтами. При підозрі на зараженість роблять вибірковий розтин риби й оглядають внутрішні органи, а також м'язи на наявність личинок паразитів.

Джерелом збудників найголовніших гельмінтозів людини і тварин - опісторхозу, дифілоботріозу, метагонімозу, диоктофімозу - може бути озерно-річкова і ставова риба.

Найбільше важким гельмінтозом є **опісторхоз**. Метацеркарії збудника паразитують у м'язах деяких корошових риб: язя, уклей, подуста, ляща, сазана, вусаня, плітки, яльця, жереха, лина, червоноперки й ін. Для виявлення метацеркаріїв у м'язах риб знімають шкіру разом із лускою і вирізують тонкі шматочки спинних м'язів товщиною 2- 3 мм. Ці шматочки досліджують під мікроскопом або трихінелоскопом компресорним методом. Метацеркарії являють собою інкапсульовані цисти довжиною біля 0,3 мм і шириною біля 0,2 мм. Усередині цисти виявляють велику чорну пляму і дві присоски.

Для перевірки життєздатності метацеркарії фарбують 0,3%-ною розоловою кислотою, приготовлену на 70-градусному спирті. Для цього личинку звільняють від тканини, поміщають на предметне скло, наносять 2 краплі розолової кислоти, а через 2 хвилини - одну краплю 0,1% -ного розчину КОН а ще через 2хв. змивають фізрозчином. Препарат висушують фільтрувальним папером, покривають покривним склом і розглядають під малим збільшенням мікроскопа. Жива личинка не фарбується, а мертва фарбується.

Санітарна оцінка. У випадку виявлення збудників опісторхозу не допускають вживання у їжу сирової риби та згодовування такої риби тваринам. Рибу засолюють у міцному розсолі (вміст солі більше 14%) не менше двох тижнів або заморожують при температурі не нижче - 22°C. При використанні риби для громадського харчування її проварюють 30 хвилин або переробляють на консерви.

Важке і небезпечне захворювання людини і тварин - **дифілоботріоз** викликають плероцеркоїди стьожака широкого. Збудник цього захворювання паразитує у внутрішніх органах, ікрі і м'язах щуки, налима, окуня, йоржа, сома, лососевих риб.

Для виявлення плероцеркоїда стьожака широкого розтинають черевну порожнину риби й оглядають поверхню кишечника, шлунка, печінки, а також ікру на наявність фіброзних капсул (діаметр їх 1,5-4 мм). Личинки у внутрішніх органах нерідко виявляються й у вільному стані (без капсул), довжиною біля 1-2 см і шириною 1-3 мм. Потім із м'язів вирізують 3-4 поперечних шматочка (товщиною біля 5 мм) і досліджують на наявність у них інкапсульованих плероцеркоїдів.

Санітарна оцінка. Рибу знезаражують шляхом проварки протягом 30 хв. з початку кипіння, переробляють на консерви, засолюють протягом 14 діб чи заморожують при температурі -18-20°C протягом 48 год

Метагоніоз у нашій країні характеризується осередковим поширенням. Його метацеркарії уражають товщу шкіри, луску, плавці і зяброві пелюстки більш 30 видів риб (язь, сазан, карась, червоноперка, товстолобик, амур, амурський сиг, амурський чебак, жерех і ін.). Інтенсивність зараження в деяких риб дуже велика і досягає 30 цист на одній лусці.

Виявляють метацеркарії мікроскопічно. Для цього шматочок шкіри, плавців, зябер або луски поміщають між двома предметними стеклами і переглядають під малим збільшенням мікроскопа. Для поліпшення видимості з нижньої сторони луски видаляють плівку і препарат просвітлюють 50%-вим водним розчином гліцерину. Метацеркарії метагонімуса мають подвійну оболонку шаровидної або овальної форми; діаметр цисти - 0,15-0,2 мм. Усередині цисти видно личинку підковоподібної форми.

Санітарна оцінка. Уражена риба не допускається для продажу на ринках. Рибу після зачистки від луски, зябер та плавців направляють для промислової переробки або заморожують протягом 14 діб при температурі - 20°C.

Диоктофіоз - небезпечне захворювання домашніх і диких тварин, хворіє і людина. Збудник хвороби - круглий гельмінт, личинкова форма якого паразитує в очеревині і м'язах риб, створюючи цисти. Личинки паразита лежать у капсулі згорнувшись клубком, тіло їх ниткоподібне довжиною 7-8 мм. Вони знайдені в щуки, сома, окуня, ряду коропових риб.

При підозрі на зараження проводять розтин риб і старанно оглядають червну порожнину, очеревину і поперечний розтин м'язів на наявність цист.

Санітарна оцінка. Уражену рибу проварюють протягом 30 хв. Якщо не можливо здійснити знезаражування риби, то її направляють на технічну утилізацію.

2. Ветеринарно-санітарна експертиза риби при незаразних хворобах.

У практичній роботі доводиться зустрічатися з таким явищем, коли під виглядом снулої надходить на ринок риба, що загинула в результаті масового замору або ядухи, що спостерігається взимку, а іноді і влітку при недостатчі кисню у воді.

Така риба в горизонтальному положенні на руці повільно згинається, у воді не тоне, рот її відкритий, очі впалі, зяброві кришки нещільно прилягають, на зябрах тьмяний розм'яклий слиз, іноді з кислим запахом, луска тьмяна, плавці покриті густим мутнуватим слизом; ямка від тиску пальця на м'язи повільно вирівнюється; анальне кільце набухле, рожеве; у черевній порожнині невелика кількість рідини, кишечник злегка роздутий, особливо в літню пору, нирки темно-червоного кольору, розм'яклі.

По сенсорних показниках заморена риба відноситься частіше усього до риби сумнівної свіжості. Тому необхідно провести додатково лабораторне дослідження. Наявність мікроорганізмів у м'язах, позитивна реакція на сірководень і аміак, рН вище 7,0 дають підставу вважати всю партію риби не допускають в їжу. Таку рибу в добре провареному виді згодують тваринам або ж відправляють на технічну утилізацію.

Ветеринарно-санітарна експертиза риби при отруєннях

Отруєння риб звичайно виникає і припиняється раптово, причому відразу уражається велика кількість риб. В окремих випадках загибель риб вимірюється тисячами центнерів. Отрутними для них є всі мінеральні добрива, пестициди, детергенти (миючі засоби), солі важких металів розчинні у воді

й ін. Дуже небезпечні нітрит, борна кислота, кінський каштан, соснова смола, продукти нафти і всі стічні води промислових підприємств (цукрові і винокурні заводи, плодоовочеві комбінати, целюлозні підприємства й ін.).

Отруєна риба піднімається на поверхню води, висуває голову і ковтає повітря. Часто в неї спостерігаються ознаки збудження, що змінюються повною депресією. Риба втрачає координацію руху, потім її прибиває хвилею до берега. Очі отруєної риби каламутні, рот і зябра розкриті. При отруєнні хлором на тілі риб з'являються пухирці газу. При отруєнні риби фенолами, нафтопродуктами і деякими іншими отруйними речовинами вона набуває специфічного запаху і смаку.

Ветсанекспертизі піддають 20-30 екземплярів із виловленої партії риб з ознаками або підозрою на отруєння. Частину виловленої риби (5-10 штук) поміщають у посудину з чистою водою і після адаптації протягом 2-3 год. визначають загальний стан, рухову реакцію, посмертне залякання, угодованість, роблять зовнішній огляд і патолого - анатомічний розтин. Визначають запах, консистенцію і смак вареної риби. Проводять відповідні дослідження з метою визначення вмісту токсичних речовин і їхніх залишків в органах і тканинах риб.

На підставі проведених досліджень роблять висновок про ветеринарно-санітарну якість риби, шляхах її реалізації, причинах, що викликали отруєння риби, та дають рекомендації по їхньому усуненню з указівкою конкретних регламентів і термінів виконання запропонованих рекомендацій.

Реалізація отруєної риби залежить від ступеня її шкідливості для людини і тварин, а також наявності і доступності можливих засобів її знешкодження. Слід зазначити, що риба з ознаками токсикозу дуже швидко підлягає розпаду.

У їжу не допускається риба, що має виражені негативні сенсорні показники по зовнішньому вигляді, запаху, смаку. Не допускається в їжу також риба, що містить шкідливі речовини в кількостях, що перевищують припустимі залишкові кількості, офіційно встановлені органами ветнагляду або охорони здоров'я.

Можна вживати для харчування рибу, що загинула від сольових отруєнь і асфіксії, що виникла від нестатку кисню. Проте у усіх випадках вона має бути виловлена з води без звоління. Може бути використана в їжу риба при попаданні у водойми сечовини, але м'ясо риби не повинно містити аміаку більш 300 мг/кг. Риба, що знаходиться на різних стадіях розкладання, підлягає технічній утилізації. Одночасно з оцінкою на токсичність риби подібні дослідження бажано проводити і з водою з тієї водойми, відкіль виловлена риба.

Вилів цих видів риб у період нересту і вживання у їжу або корм тваринам забороняється. У продаж така риба дозволяється тільки при видаленні нутрощів, ікри і молок.

Ветеринарно-санітарна експертиза риби, яка має збудники інфекційних хвороб людини і тварин

Ставова риба, виловлена з водойм, забруднених стічними побутовими і промисловими водами, органічними речовинами, може бути засіяна патогенною й умовно - патогенною для людини і тварин мікрофлорою. Така риба не виявляє ніяких ознак захворювання, а є тільки мікробоносієм.

Відомо, що риби можуть бути носіями збудника азійської холери людини, чуми свиней, бешихової, туберкульозної і кишкової паличок, сальмонел, лептоспір, Клострідіум ботуліну, Клострідіум перфрінгенс, різноманітної кокової мікрофлори й ін.

За певних умов патогенні мікроби, попадаючи з навколишнього середовища в кишечник риб, можуть проникати ще за життя риб в інші внутрішні органи і м'язи. Це явище відзначається в недоброякісній риби, а також у травмованої, хворої і загиблої, що зберігалася при кімнатній температурі понад шести годин.

Вживання такої риби в сирому, в'яленому, копченому вигляді, а також при поганій термічній обробці з наступним тривалим збереженням продукту при кімнатній температурі, може призвести до захворювань бешихою, холерою, чумою, лептоспірозом і ін. Особливу небезпеку для здоров'я людей представляють мікроорганізми, що присутні у рибі і рибних

продуктах, які попадаючи з їжею можуть викликати різноманітні харчові захворювання.

Прикладом токсикоінфекцій служать кишкові захворювання, що викликаються бактеріями групи кишкової палички, сальмонеллами, Клострیدیум перфрінгенс, типовими представниками роду протей. Виникнення таких захворювань можливо при відсутності належного санітарно-мікробіологічного контролю.

Харчові інтоксикації пов'язані з ужитком у їжу риби або рибних продуктів, що містять ентеротоксини, що виділяються деякими видами мікроорганізмів. При цьому мікроорганізми в продуктах можуть бути відсутні, наприклад, загинули при тепловій обробці риби, але токсин залишився.

Збудниками харчових інтоксикацій є коагулазо-позитивні стафілококи, Клострیدیум ботулінум і деякі інші мікроорганізми.

Санітарне значення мають бактерії роду Аеромонас, що досить часто проникають в м'язову тканину риби. Ці мікроорганізми можуть викликати в споживача такої риби запалення шлунково-кишкового тракту, кісткового мозку, плеври, численні абсцеси варто пам'ятати, що при антисанітарних умовах збереження риби в холодильниках у ній може рясно розмножуватися різноманітна психрофільна мікрофлора, спроможна визвати захворювання людей.

З матеріалів, викладених вище, випливає, що при ветеринарно-санітарній експертизі риби, що підозрюється в обсіменінні патогенною мікрофлорою, необхідно проводити ретельний бактеріологічний контроль по загальноприйнятій методиці бактеріологічного дослідження м'яса теплокровних тварин. Мікробіологічний аналіз м'язової тканини необхідний для одержання вичерпного уявлення про рибу і рибну продукцію.

Ботулізм. Особливо серйозну небезпеку для здоров'я людей представляють риби і рибопродукти, контаміновані Клострیدیум ботулінум. Ботулізм являє собою рідкісне, але украй важке захворювання, що виникає при вжитку в їжу продуктів, що містять ботулітичний токсин. Смертність від

цього захворювання досягає 80%, тому що токсин є одним із найбільше сильних отрут, відомих людству: 1 мг цього токсину спроможний визвати смерть 8 тис. людей.

Відомі шість типів збудника ботулізму: А, У, С, D, Е, F. Найбільше небезпечні для людей типи А, У, Е, F, токсини яких стійкі до нагрівання (руйнуються тільки після 10-15 хв. кип'ятіння), не руйнуються в кислому середовищі (навіть під впливом шлункового соку), стійкі до високих концентрацій повареної солі і дії сонячної радіації.

У нашій країні виникає рибний ботулізм у районах з обміненням ґрунту цими мікроорганізмами. Якщо в минулому ботулізм в основному був пов'язаний із ужитком риби, виловленої із ставів чи інших водойм, то в останні роки частіше стали реєструватися випадки ботулізму при вживанні соленої риби а також ікри і баличних виробів виготовлених в домашніх умовах.

При виявленні в рибі і рибних продуктах збудника ботулізму або його токсинів вони вибраковуюються. Для виявлення у рибі й об'єктах зовнішнього середовища мікроорганізмів використовують непрямий метод імунофлуоресценції або мікробіологічне дослідження.

Для профілактики харчових токсикоінфекцій, всі технологічні операції по переробці риби повинні проводитися в умовах, що виключають можливість розвитку в рибі умовно-патогенних і патогенних мікроорганізмів. У зв'язку з тим, що м'ясо риби може обмінятися мікробами, що потрапляють із кишечника риби, її необхідно своєчасно патрати.

Після вилову рибу потрібно якнайшвидше охолоджувати або заморожувати. При тепловій обробці риби і рибних продуктів необхідно вибрати режим, що забезпечує загибель мікроорганізмів і інактивацію їхніх токсинів. Приготовлені рибні продукти не можна довгостроково зберігати при кімнатній температурі.

Ветеринарно-санітарна експертиза риби при радіаційних забрудненнях.

Радіоактивне забруднення відкритих водойм може виникати в результаті випадання радіоактивних осадків безпосередньо на поверхню води, або при заносі їх з іншого району водами, що постачають дане вододжерело. Частина радіоактивних часток може опускатися на дно під дією сили ваги, частина може поглинатися водяними рослинами, рибами й іншими водяними організмами, а частина може бути розчинена у воді.

Забруднення радіоактивними речовинами води може викликати внутрішнє ураження риб. Найбільшу небезпеку в цьому випадку представляють радіоактивні речовини, що випромінюють альфа-частинки, що володіють величезною іонізуючою спроможністю.

В даний час практично неможливий захист великих водойм (рік, озер, ставів) від радіоактивних осадків. Тому зусилля ветеринарно-санітарного експерта повинні бути спрямовані на забезпечення людей цілком безпечними для їхнього здоров'я рибою і рибопродуктами. Це вимагає від спеціалістів ветеринарної медицини відповідних навичок і радіологічних знань.

При направленні риби для продажу на ринок у супровідному документі повинні бути зазначені усі відомі дані про характер і ступінь її радіаційного ураження, а також ступінь радіоактивного забруднення водойми.

Ветеринарний огляд і ветеринарно-санітарну оцінку риби, що підлягла впливу радіоактивних речовин, проводять звичайним порядком, передбаченим чинними правилами, з урахуванням даних радіометричних досліджень. Рівень радіоактивного забруднення риби є визначальним чинником у її санітарній оцінці.

Розміри питомої радіоактивності риби порівнюють із гранично припустимою концентрацією суміші радіоактивних речовин у воді, передбаченої чинними санітарними правилами, а в надзвичайних умовах - із гранично припустимою концентрацією радіоактивних речовин у питній воді, що

створює дозу виправданого ризику при влученні усередину організму. Свіжу здорову рибу, що підпала впливу радіоактивних речовин, при відсутності клінічних ознак променевої хвороби можна використовувати без обмежень, якщо вона не має патологоанатомічних змін, що потребують направлення проб для лабораторного дослідження, а її питома радіоактивність, за даними радіометрії, дорівнює або нижче припустимого рівня зараження радіоактивними речовинами харчових продуктів.

Риба, уражена радіоактивними речовинами, псується набагато швидше, чим здорова, тому її потрібно використовувати в першу чергу.

Тема 4: Ветеринарно – санітарні протиепізоотичні та протиепідемічні оздоровчі заходи у рибогосподарствах.

План

1. Ветеринарно-санітарні заходи.
2. Попередження занесення в господарство збудників заразних хвороб риб.
3. Контроль за транспортуванням риби.

1. Ветеринарно-санітарні заходи

Комплекс загальних ветеринарно-санітарних заходів, рекомендованих для рибоводних господарств, включає:

- а) попередження занесення в господарство збудників заразних захворювань;
- б) профілактичну дезінфекцію і дезінвазію річок, гідроспоруд, інвентарю лову, інвентарю живорибної тари;
- в) рибоводно-епізоотичне обстеження господарства; контроль за ростом і станом здоров'я риб;
- г) діагностичні дослідження риб;
- д) профілактичне карантинування завезених риб і кормових тварин;
- е) профілактичне вибраковування та ізоляція хворих і підозрілих в захворюванні риб із числа маточного поголів'я;
- ж) вибраковування і знищення хворих риб.

2. Попередження занесення в господарство збудників заразних хвороб риб.

Основним джерелом заразного початку при інвазійних і інфекційних хворобах є хворі і перехворівші риби, їх виділення і трупи риб. Крім цього, велику небезпеку занесення у водоймище збудників хвороби представляють також і ті види риб, а також інші гідробіоти (кормові безхребетні), які самі не хворіють тією або іншою хворобою (наприклад, рослиноїдні риби білий амур, товстолобик, щука і деякі інші види риб не хворіють запаленням плавального міхура і аеромонозом (краснухою), але знаходячись в контакті з хворими коропами в неблагополучному ставку, можуть бути носіями заразного

початку. При перевезенні таких риб в благополучні водойми існує реальна небезпека занесення разом з ними збудників небезпечних хвороб.

Хвороботворні мікроорганізми можуть проникати у водоймище не тільки з хворою рибою і перехворівшою рибою або рибою, яка була у контакті з нею, але і з водою, а також із сміттевою рибою, яка є природнім резервуаром збудників заразних хвороб ставових риб.

Збудники інфекційних і інвазійних хвороб риб можуть бути занесені в благополучні водоймища також із знаряддям лову, рибоводним інвентарем, живорибною тарою і іншими предметами, які були у контакті з хворою рибою при роботі в господарствах або ставках, неблагополучних по заразних хворобах риб.

Можливе перенесення збудників заразних хвороб із водоймища у водоймище також водоплавними рибоїдними птахами. Тільки чайки можуть внести за добу приблизно одну бактерійну клітину на кожний кубічний сантиметр води.

Особливо небезпечне безконтрольне завезення риби із інших кліматичних зон і зарубіжних країн. Так, із завезенням рослиноїдних риб із далекосхідного регіону в європейську частину завезено більше 20 видів паразитів, які раніше не зустрічалися в цьому районі. Одночасно із промисловою рибою завезено декілька видів сміттевої риби, яка поїдаючи природній корм, наносять шкоду рибному господарству. Ці види риб є живим субстратом для розвитку паразитів промислових і є природнім резервуаром збудників небезпечних хвороб місцевих риб.

Для попередження занесення разом із завезеною рибою збудників заразних хвороб і небажаних поселенців (сміттєвих риб і безхребетних) всю завізну рибу слід витримувати в спеціалізованих карантинних господарствах.

Карантинні господарства повинні являти собою повносистемні рибоводні господарства, в яких повинні бути створені оптимальні умови для утримання риби у відповідності із біологічними особливостями і потребою завезених риб на всіх

біотехнологічних етапах їх виробництва. Карантинні господарства слід мати в кожній кліматичній зоні.

Попереджуючи занесення збудників заразних хвороб в благополучні господарства і водоймища при внутрішньорайонних і обласних перевезеннях рекомендуємо звертати особливу увагу на протипаразитарну обробку риби, ікри і інших водних організмів.

3. Контроль за транспортуванням риби.

У процесі вирощування риби виникає необхідність у перевезенні її всередині господарства, наприклад при пересадці її із зимувальних ставів у нагульні, із нерестових у вирощувальні, із вирощувальних у зимувальні і т.д. Особливо широке поширення мають перевезення рибопосадкового матеріалу із риборозплідників, повносистемних ставових рибницьких господарств, рибницьких заводів, нерестово-вирощувальних господарств, а також транспортування ремонтного молодняка і виробників із одного господарства в інше. В загальному обсязі перевезень суттєве місце займає і постачання живої столової риби споживачу. При перевезенні живої риби для розведення, акліматизації і реалізації, як товарної, обов'язкове виконання вимог інструкцій, що передбачає відповідний ветеринарний нагляд, який дає можливість уникнути поширення хвороб, постачати живу рибу при незначному відході і доброякісну для реалізації.

Ветеринарний нагляд здійснюється за всіма видами перевезень живої риби, незалежно від відомчої приналежності водойм і господарств, з яких вона перевозиться.

Всі питання, які пов'язані з **вивезенням і завезенням** риби, ікри і водних організмів, а також **експорт та імпорт**, вирішуються в межах країни Державною ветеринарною та фітосанітарною службою України, в межах області, районів, міст Головним управлінням ветеринарної медицини області, району, міста. За 30 днів до вивезення і завезення риби та інших гідробіонтів вантажовідправник (вантажоодержувач) зобов'язаний письмово повідомити районне державне

підприємство ветмедицини про об'єкти вивозу і водойми, з яких вивозять або в які завозять.

Вивезення оформляють за формою №1, яка видається лікарем ветеринарної медицини за місцем виходу риби, подається для контролю при відвантаженні в дорозі і передається в місці призначення одержувачу. Перевезення риби в межах району - за письмовим дозволом районного державного ветпідприємства.

Категорично забороняється вивезення водних об'єктів з неблагополучних рибогосподарських водойм при краснусі коропів, інфекційному запаленні плавального міхура, зябровому захворюванні невідомої етіології, бронхіомікозі, фурункульозі, вертячці лососевих, інфекційній анемії, дискотиліозі форелі, виразковій хворобі судака, незалежно від того, куди рибу завозять - у благополучні чи неблагополучні за цими захворюваннями водойми.

За умовами ветеринарного нагляду завезення риби, ікри і кормових гідробіонтів у благополучні водойми і стави здійснюється тільки з господарств, благополучних за інфекційними та інвазійними хворобами. Для виконання цієї вимоги необхідно знати епізоотичний стан водойм із яких вивозять рибу і водойми в які її завозять. Судять про нього за результатами планових іхтіопатологічних досліджень риби у різні сезони року. Разовий обов'язковий лікарський контроль в період перевезення раною весною незалежно від попередніх досліджень може не виявити хворих риб, так як у цей час хвороба перебігає звично, або хронічно без яскраво виражених ознак і у невеликої кількості риб.

Особлива увага звертається на загальний стан риби, яка транспортується. До перевезення допускається лише така риба, яка за зовнішнім виглядом і поведінкою відповідає природному стану. Вона повинна бути рухливою, без механічних пошкоджень і наростів, без обростань плісневими грибами (сапролегнією), з непошкодженою лускою і шкірою, цілими і чистими плавцями, з непошкодженими очима (витрішкуватість, помутніння рогівки, крововиливи та інше), без пухлин на тілі, з

тонким шаром слизу на поверхні тіла, з характерним сріблястим кольором луски.

До перевезення не допускається риба, якщо за її зовнішнім оглядом виявляються наступні ознаки захворювання: здуття черевця, наїжачення луски, сліпота і витрішкуватість, виразки на шкірі, повне чи часткове руйнування зябер, біле чи сіре забарвлення зябер, наявність на поверхні тіла, на плавцях і зябрах чисельних дрібних білих крапок, почорніння задньої частини тіла, чорних пігментних плям на тілі, викривлення хребта і патологічний розвиток черепа.

При виявленні у представлених до відвантаження партій риби навіть поодиноких екземплярів із зазначеними ознаками захворювання, вся партія риби до встановлення точного діагнозу до перевезення не допускається.

Окрім зовнішнього огляду, необхідно вибірково провести розтин 15 одnorічок, а риб інших вікових груп розтинають в кількості двох-трьох екземплярів. Якщо при розтині виявляють відхилення від норми - наявність в черевній порожнині рідин (транsudат, ексудат) і газів, загальну або місцеву зміну забарвлення очеревини, крововиливи в ній, різні нашарування, (фібрин, гній та інші), наявність спайок і зрощування внутрішніх органів, значне відхилення від норми форми і розмірів внутрішніх органів і зміни в їх забарвленні, наявність паразитів - рибу до перевезення не допускають.

Якщо риба, призначена для перевезення, уражена ектопаразитами, то її на місці піддають протипаразитарній обробці відповідними лікувальними препаратами. При цьому доцільно застосовувати лікувальні препарати безпосередньо у ставах або у спеціальних басейнах (ванни із кухонної солі, малахітової зелені, метиленової синьки та інше), а при деяких паразитарних захворюваннях, обробляти під час перевезення в транспортній тарі.

Для перевезення рибу необхідно витримати протягом 2-4 годин в чистій протічній воді, враховуючи, що транспортування краще переносить голодна риба, її припиняють годувати за 2 доби до перевезення. Рибу, яка загинула під час перевезення, із тари видаляють.

Заповнюють тару чистою водою, температура якої дорівнює температурі води водойми в якій утримується риба. Для охолодження води необхідно мати запас льоду.

При внутрішньогосподарських перевезеннях співвідношення рибопосадкового матеріалу до води в тарі відповідає 1:3, а співвідношення товарної риби до води 1:2. При дальніх перевезеннях щільність посадки однорічок, залежно від відстані, знижують до 1:4, а товарної риби - до 1:3.

Успішність перевезення живої риби визначається багатьма факторами: якістю води, щільністю посадки риби в тару, тривалістю перевезення, станом риби.

В літній час мальків і теплолюбивих риб старших вікових груп перевозять при температурі води 10-12°C, холодолюбивих - при 6-8°C, весною і восени відповідно при 5-6 і 3-5°C. У випадку, якщо температура води а транспортній тарі вища 16°C її слід поступово охолодити, взимку рибу доцільно перевозити при температурі води 1-2°C.

Залежно від виду риби, термін перевезення не повинен перевищувати при температурі води 18-24°C (влітку) 3-5 діб, при температурі 10-18°C (весною і восени) - 7 діб і при температурі 0-10°C (ранньою весною і пізньої осені) -10 діб.

При випусканні риби із транспортної ємності у воду, різниця температури води в ємності і водоймі не повинна перевищувати 1,5-2°C, при недотриманні цих умов у риби може виникнути температурним шок та її загибель. Тому, перед випуском риби температуру води в ємності доводять до такої як у водоймі, воду поступово доливають у тару із водойми, в яку висаджують рибу. Для дихання риби необхідний кисень, розчинений у воді в певних кількостях. Основним видам живої риби на 1 л води кисню потрібно не менше 4 мг/л, для форелі - 5,5 мг/л і для інших лососевих 6-8 мг/л. Найбільш вимогливі стосовно кисню лососеві (окрім форелі), потім форель, дещо менш вимогливі корюшка, лящ, судак, щука, до числа невибагливих риб відноситься короп, сазан і особливо линь.

Пороговий вміст кисню у воді для риб різних видів коливається в певних межах. Для коропа поріг коливається в межах від 0,7 до 1,0, для лина - від 0,1 до 0,3 мг/л. Якщо форель при

температурі води 6 °C не здатна виживати при кисневому порозі нижче 0,6 мг/л, то при температурі води 10 °C цей поріг піднімається в неї до 1,3 і навіть 1,8 мг/л.

Риба поглинає із води кисню тим більше, чим вища температура води. Таким чином, витрати кисню на дихання збільшуються саме тоді, коли його вміст у воді помітно зменшується.

Чим щільніші посадки, а звідси, чим більша кількість риби припадає на певну кількість води і розчиненого в ній кисню, тим швидше виникає і в більш сильній формі виявляється кисневе голодування. Особливо різко кисневе голодування виявляється в організмі риб у недостатньо холодній і в незбагаченій киснем воді.

Якщо риба тримається у верхніх шарах води і заковтує повітря, висовуючись із води або кидається у воді це означає нестачу кисню. Вміст кисню у воді контролюють не тільки спостереженнями за станом і поведінкою риби, але і за допомогою оксиметра.

При транспортуванні рибопосадкового матеріалу і столової риби в дорозі важливо робити як можна менше довготривалих зупинок (більше 1 год.). Під час руху транспорту вода в тарі переміщується і насичується киснем; при зупинках вода киснем практично не збагачується, а витрачається він на дихання риби і окислення органічних речовин дуже швидко. Внаслідок цього вміст кисню у воді може знизитись до критичних меж, викликаючи відхід риби.

У ряді випадків вдаються до примусової аерації води, перемішуючи її в тарі або продуваючи через неї повітря.

Жива риба поступає із рибницьких господарств в пункти споживання в основному восени, а дика, добута в річках і озерах, головним чином у весняну і осінню пору. Товарну живу рибу підрозділяють на: рибу рибницьких господарств, так звану ставову або культурну рибу (біля 2/3 всієї кількості представлено коропом або гібридом коропа з амурським сазаном); дику рибу (в основному сазан, карась, лин). У живорибній торгівлі також можуть бути представлені, при створенні достатніх умов, такі види риб як бестер, стерлядь,

осетр, лососеві, в тому числі форель, сигові і навіть корюшкові, рослиноїдні риби та інші види.

Тема 5: Поняття про інфекцію, інфекційний процес, інфекційну та незаразну хворобу

План

1. Загальна етіологія та характеристика збудників.
2. Форми інфікування, перебігу та прояву захворювань у риб.

Інфекційні хвороби. Перш ніж говорити про закономірності інфекційних хвороб у риб, необхідно чітко визначити такі поняття, як "інфекція", "інфекційний процес", "епізootичний процес", "інфекційне захворювання".

Інфекція - це впровадження і розмноження мікроорганізмів у макроорганізмі з подальшим розвитком різних форм їх взаємодії - від носійства до вираженої хвороби.

Інфекційний процес - це комплекс реакцій в макроорганізмі, який виникає у відповідь на впровадження та розмноження в ньому вірусів, бактерій та інших збудників. Він не завжди супроводжується наявністю ознак хвороби. Наприклад, при мікробноносійстві або при безсимптомному перебігу інфекції клінічні ознаки відсутні, хоча збудник її присутній в організмі і впливає на різні системи, викликаючи імунологічну перебудову останнього. Якщо інфекційний процес супроводжується проявами клінічних симптомів, то таку форму інфекції називають *інфекційною хворобою*. Отже, інфекційна хвороба являє собою так звану маніфестну форму інфекції.

Патогенну дію збудників інфекційних хвороб на організм тварин визначається їх інвазивністю або патогенністю і вірулентністю, яка є мірою патогенності. Воно може виявлятися у формі *септицемії, бактеріемії, вірусемії, Піємії, септикопіємії, токсикемії* і т. д.

Септицемія - форма сепсису, при якій збудник інфекції проникає, розмножується в крові і поширюється до всіх органів і тканин без створення метастатичних вогнищ запалення. Як правило, вона протікає гостро і широко розповсюджено при

інфекційних хворобах риб - Аеромоноз, Псевдомоноз, вірусних хворобах.

Вірусемія і бактеріємія - це форма перебування мікроорганізмів в крові без їх розмноження. З первинного вогнища вони переносяться кров'ю до інших органів, інфікуючи їх. Бактеріємія спостерігається, наприклад, під час переходу аеромонозу від гострого до хронічного перебігу.

Піємія - форма сепсису, при якій мікроорганізми, поширюючись з первинного вогнища інфекції, утворюють метастази (абсцеси) в інших органах. Піємія, наприклад, спостерігається у форелі при хронічному перебігу фурункульоза.

Токсикемія - надходження в кров і вплив на організм токсинів, які виділяють токсикогенні мікроби. Такі властивості притаманні патогенним аеромонадам риб.

У риб зустрічаються *прості, змішані і вторинні* або *секундарні* інфекції. Вони мають такий самий перебіг, як і в теплокровних тварин. Виникнення інфекційних хвороб у риб розвивається шляхом складної взаємодії між збудниками і захисними силами організму і факторами зовнішнього середовища.

Проте варто мати на увазі, що при різних хворобах провідне значення має та чи інше ланка цього ланцюга. Так, до групи облігатних збудників, які викликають інфекцію незалежно від стану організму риб і умов середовища, входять віруси інфекційного некрозу підшлункової залози, некрозу гемопоетичної тканини, вірусної геморагічної септицемії форелі, ренібактерії, сальмоніпарум і деякі інші бактерії.

У більшості інфекцій риб, які викликаються умовно-патогенними мікроорганізмами, важливе значення має не тільки наявність збудника, але і взаємодія несприятливих умов зовнішнього середовища, а також послаблена резистентність організму риб. В останні роки все більшу роль у цьому відводиться стрес-факторам, немінуче присутніх в умовах інтенсивного рибоводства. До них відносяться коливання температури і рівня води, порушення її газового і сольового складів, забруднення субтоксичними концентраціями хімічних

речовин, багато біотехнологічних прийомів: високі щільності посадки, зайві пересадки, лікувальні обробки риб та ін

Стрес у риб, як і у вищих хребетних, проявляється загальним адаптаційним синдромом і характеризується цілим рядом неспецифічних змін в обміні речовин (гіперглікемією, лейкопенією, гіпопротеїнемією та ін), збільшенням у крові вмісту кортикостероїдів, а також дистрофічними змінами в інтерреналовій тканини, органах гемопоезу, ретикулоендотеліальної системі та ін. (Ведемейер та ін, 1981).

У тих випадках, коли вплив стрес-факторів перевищує адаптаційні можливості риб, знижується загальна резистентність і імунологічна реакції організму, а також підвищується сприйнятливність риб до інфекційних захворювань.

До таких хвороб відносять Аеромоноз корошових риб, міксобактеріози, фурункулез лососевих, бронхіомікоз, сапролегніози та ін. Збудники цих хвороб нерідко присутні у водоймах, перебувають в організмі риб в авірулентних формах. При виникненні сприятливих умов, стресових ситуацій вони здатні переходити в патогенні форми. Це підтверджується багатьма прикладами з досвіду ставкового і тепловодного рибництва, коли неспецифічні аеромонози і псевдомоноз виникають при різкому підвищенні або коливанні температури, забрудненні води органічними речовинами, своєчасними пересадками риб та ін

В умовах підвищеного забруднення водойм часто спостерігають збільшення обсягів води та органів риб умовно - патогенною мікрофлорою, загострення латентних - вірусних і бактеріальних хвороб, виникнення неоплазій, гіперплазій та ін. Припускають, що деякі новоутворення на шкірі у риб (папіллома у камбали, тріски і лососевих, лімфоцистоз у судака) мають хіміко-вірусну етіологію. При цьому хімічний вплив розглядається як стрес-фактор або канцероген, які сприяють активізації латентних вірусів.

Ще одна особливість інфекцій у риб полягає в тому, що риби пов'язані з водою значно тісніше, ніж наземні тварини з повітрям. Водне середовище створює сприятливі умови для життєдіяльності мікроорганізмів. Їм практично не загрожує

небезпека засихання, вони легше і довше можуть існувати поза риби, утворюючи резервуари інфекції.

Збудники інфекційних хвороб пристосовані до біологічних особливостей риб, як холоднокровних тварин. Тому вони можуть розмножуватися і викликати захворювання при більш низьких температурах - від 10 до 25-29°C. Разом з тим риби, з їх м'яким епідермісом і відкритим незахищеним зябровим апаратом, легше піддаються травмуванням і впливам несприятливих умов середовища, що сприяють впровадженню збудників в організм.

Після виділення з організму збудники живуть деякий час у зовнішньому середовищі і заражають здорових риб. Джерелами збудників інфекцій риб є виділення хворих особин, риби мікробносії, трупи загинув риб. Вони передаються через воду, ґрунт дна ставків, рибоводний інвентар, знаряддя лову, тваринні корми тощо. Одним з найважливіших шляхів поширення інфекційних хвороб є також безконтрольні перевезення риб.

Залежно від форми зараження риб збудників інфекційних хвороб розділяють на *ендогенні, екзогенні, спонтанні, штучні, реінфекції і суперінфекції*.

Ендогенні інфекції, або аутоінфекції, виникають в тому випадку, коли збудник знаходиться безпосередньо в організмі риби. При зниженні резистентності організму в результаті дії несприятливих умов навколишнього середовища збудник посилює свою вірулентність, внаслідок чого виникає хвороба, починається *епізоотичний процес*. Це добре спостерігається при аеромонозі, псевдомонозі.

Екзогенні, або гетерогенні, інфекції виникають в результаті проникнення збудника в організм риби з навколишнього середовища. Такі інфекції характерні для вірусних захворювань, бронхіомікоза, фурункульоза лососів та ін.

Спонтанні, або природні, інфекції. передаються природними, характерними для даного збудника, способами інфікування. Наприклад, коли збудник потрапляє з неблагополучної водойми в благополучний водним шляхом і інфікує там здорових риб.

Штучні інфекції виникають шляхом штучного введення збудника хвороб, наприклад живі вакцини для створення штучного імунітету.

Реінфекції виникають при повторному зараженні і захворюванні риб однієї і тієї ж хворобою після первинного захворювання і повного одужання. Повторне захворювання часто спостерігається при хворобах риб, що викликаються залізобактеріями.

Суперінфекції - це повторне захворювання риб однієї і тією ж хворобою, коли повного одужання ще не настало.

Інфекції мають свої закономірності і форми перебігу залежно від довго тривалості проявів і характеру клінічних ознак. Розрізняють *гостру, підгостру, хронічну, латентну, абортивну, стерту* форми.

Гостра форма перебігу характеризується швидкоплинністю захворювання, яка проходить від декількох днів до одного або двох тижнів і супроводжується гострим проявом тільки тих клінічних ознаках, які встигли за такий короткий час розвинути. Наприклад, гостра форма весняної віремії коропа супроводжується гострим геморагічним запаленням шкіри, внутрішніх органів, водяною. Загибель, як правило, настає через кілька днів після захворювання. При деяких інфекційних захворюваннях риб спостерігається *супергостра або блискавична* форма перебігу хвороби, яка закінчується загибеллю риб навіть без будь-яких клінічних симптомів.

Підгостра форма перебігу хвороби хвороба довга, розтягнута і протікає приблизно від двох до шести тижнів. За такий період клінічні ознаки стають характерними для даної хвороби. Підгостра форма перебігу бронхіомікозу характеризується, наприклад, некротичним розпадом зябер, а при фурункульозі - утворенням фурункулів і т.д.

Хронічна форма перебігу хвороби триває кілька місяців. Як правило, при цій формі спостерігаються деякі клінічні симптоми інфекції і проявляються вони не так інтенсивно. При хронічній формі перебігу хвороби загибель риб незначна.

Поділ хвороб за формою перебігу хвороби умовне, тому що між ними існують перехідні ступені, які ускладнюють їх точну класифікацію.

Крім перерахованих вище форм збудників інфекцій, у риб зустрічається *латентна*, або *безсимптомна* форма перебігу хвороб, при якій в організмі присутній збудник захворювання, але клінічних симптомів не спостерігається.

Абортивна інфекція протікає при знаходженні типових ознак хвороби, які швидко зникають.

Стерта форма інфекції характеризується відсутністю кількох чи багатьох типових для даної хвороби клінічних симптомів.

Виникнення і розвиток інфекційних хвороб у зграї риб мають визначені закономірності і розглядаються як епізоотичний процес.

Епізоотичний процес, або епізоотія, являє собою безперервний ланцюг наступаючих одне за іншим заражень і захворювань масової кількості риб, які протікають в окремий період і мають характерні для цієї інфекції форми перебігу. Захворювання у різних риб проявляється в найрізноманітніших формах, специфічних для окремих етапів розвитку епізоотичного процесу. Він починається зараженням здорових риб збудником інфекції. З інфікованих риб збудник надходить у навколишнє середовище і заражає інших здорових риб.

Залежно від кількості інфікованих риб, характеру джерела інфекції та інших факторів розрізняють такі форми прояву епізоотичного процесу: *спорадичні захворювання, ензоотії, епізоотії та панзоотії*.

Спорадичними захворюваннями називають такий прояв епізоотичного процесу, при якому хворіють поодинокі риби, однак ці захворювання не мають загального джерела інфекції. Така проява, як правило, спостерігається в період між двома епізоотіями, коли інфекція "дрімає".

Ензоотія - це такий прояв епізоотичного процесу, при якому хворіє порівняно невелика кількість риб в окремих ставках, озерах, де є загальне постійне джерело збудника інфекції. Особливості ензоотії - це виникнення інфекції в окремих

водоймах, наявність постійного джерела інфекції та повторність спалахів.

Епізоотія - це прояв епізоотичного процесу, при якому інфекція охоплює масову кількість риб у багатьох водоймах різних річкових басейнах, а також морів. При цьому збудник заноситься з інших водойм або проходить одночасне зараження риб від загальних джерел, не характерних для даного регіону. Епізоотія відрізняється від ензоотії тим, що інфекція вражає риб на значних акваторіях, швидко поширюється і розноситься з різних джерел.

Панзоотія це такий прояв епізоотичного процесу, при якому риби уражаються у багатьох внутрішніх водоймах окремих країн або материків. За останні 100 років в Європі кілька разів відзначалася епідемія чуми раків, яка викликала майже поголовну їх загибель.

Незаразні хвороби.

У виникненні незаразних хвороб вирішальне значення мають зміни умов середовища проживання і біотехніка вирощування та розведення риб.

Надаючи пряму шкідливу дію на риб, факторів середовища можуть викликають гіпоксію або асфіксію (замор), газобульбашкова хвороба, температурний шок і простудні явища, незаразний некроз зябер. При годівлі риб неповноцінними і недоброякісними кормами в умовах промислового рибництва часто спостерігаються гіповітаміноз, хвороби обміну речовин, дистрофія печінки, аліментарні токсикози і ін

Особливе місце в цій групі займають отруєння риб хімічними речовинами, які надходять у водойми зі стічними підземними водами різних підприємств. Характер отруєнь риб залежить від поєднання наступних факторів: а) виду джерела забруднення і скільки міститься в ньому токсичних компонентів; б) концентрації (доза) і тривалості впливу отруйних речовин; в) виду, віку та резистентності організму риб; г) стану середовища існування, її гідрологічного, гідрохімічного, гідробіологічного режимів та інших факторів.

Токсичність в значній мірі залежить від розчинності речовини в воді і біологічних середовищах. Водорозчинні з'єднання більш отруйні для риб, ніж нерозчинні, оскільки багато які з них надходять в організм з киснем - через зябра і шкіру, особливо пошкоджену. Разом з тим через зябра, шкіру і слизові оболонки легко проходять речовини, розчинні у ліпідах і тканинній рідині. Цими властивостями володіє більшість органічних сполук - вуглеводні, пестициди, детергенти та ін. Виходячи з цього, деякі яди надають переважно мають локальну дію на зябра, шкіру, слизові оболонки, а інші проявляють резорбтивне загальнотоксичну або імунодепресивну дію.

Тема 6. Сприйнятливність до інфекцій та імунітет у риб

План

1. Джерела збудників інфекцій риб.
2. Форми прояву епізоотичного процесу.

Організм тварин має цілий ряд загальних неспецифічних засобів захисту, які захищають його від патогенної дії мікробів. Це відноситься і до риби.

Захисний засіб, що захищає риб від проникнення в них мікробів є шкіра і слизові оболонки.

Фагоцитоз також є засобом захисту організму риб від захворювань. Мікроби, що проникли в тканини і органи часто викликають складну реакцію організму в вигляді різних запальних процесів.

Лімфатичні вузли в організмі тварин є бар'єром, який затримує пересування мікробів в органи і тканини.

Загальними засобами захисту організму від мікробів є також гуморальні фактори.

Крім загальних засобів захисту від інфекцій, організм риб володіє ще специфічною несприйнятливістю до інфекційних хвороб, яка відома під назвою імунітету. Розрізняють природний, або видовий імунітет і набутий.

Природним, або видовим імунітетом називають несприйнятливість до захворювань, які ускладнюються.

Набутий імунітет - це специфічна несприйнятливність до повторного звхворювання тією ж самою інфекцією, вироблена в орівнізмі в результаті перехворювання. Звичайно він зберігається від декількох місяців до 1-2 рошв, але при деяких інфекціях імунітет зберігається більш довший період і навіть на все життя. Різновидністю набутого імунітету є відносний імунітет, що виникає в результаті імунізуючої субінфекції.

Джерела збудників інфекцій риб.

Джерелами збудників інфекції можуть бути хворі інфікованими хворобами риби і їх виділення, риби-мікробносії, трупи загинлих від інфекцій риб, м'ясо інфікованих риб.

Із організму хворих риб збудники інфекційних хвороб можуть виділятися такими шляхами: через харчовий тракт (при краснусі, фурункульозі), через нирки з сечею (при краснусі і фурункульозі), із ротової і носової порожнин (при сапроленгіозі), через наскірні язви (при краснусі, фурункульозі), через зябри (при броихіомікозі), через статеві органи (при краснусі, фурункульозі, чумі шук).

Трупи риб, що загинули в результаті інфекційного захворювання, також є джерелом збудника і інфікують зовнішнє середовище патогенними мікробами.

Механізм передачі інфекції

Процес переходу збудника із хворого організму в здоровий називається механізмом передачі інфекції.

Механізм передачі інфекції складається із таких фаз: виділення збудника інфекцій із зараженого організму, перебування збудника в ювнішньому середовищі, проникнення його в інший здоровий ортнізм сприйнятливої до інфскції тварини

Якщо ж збудник хвороби передається шляхом прямого контакту, то середня фаза механізму передачі випадає.

Шляхами поширення інфекцій називають шляхи, які проходять збудники інфекцій від хворого організму до здорового.

Інфекційні хвороби риб передаються головним чином шляхом непрямого контакту і рідко шляхом прямого.

Поширення хвороб через інфікованих риб. Збудники хвороб найбільш часто проникають із одних рибоводних господарств в інші при перевозках інфікованих риб із неблагополучних господарств в благополучні.

Поширення інфекцій при міграціях риб.

Поширення інфекцій риб через воду. Вода може бути механічним переносником інфекцій із однієї водойми в іншу, росташовану нижче по течії

Поширення інфекції через ґрунт дна водойми.

Поширення інфекцій через заражені корми. Коли ритм згодують м'ясо хворих риб.

Поширення інфекції через заражений інвентар і знаряддя лову.

Форми прояву епізоотичного процесу.

Епізоотичний процес - це безперервний ланцюг послідовних заражень і захворювань масової кількості тварин інфекційною хворобою, яка вражає їх на певній території, або акваторії, і протікає в певний відрізок часу.

Розрізняють такі форми прояву епізоотичного процесу: спорадичні захворювання, ензоотія, епізоотія, ланзоотія.

Спорадичними хворобами називають такий прояв епізоотичного процесу, при якому хвороба вражає одиничних риб, але ці захворювання не мають загального джерела збудника інфекції.

Ензоотія - це такий прояв епізоотичного процесу, при якому інфекція вражає порівняно невелику кількість риб в окремих озерах і водоймах, розміщених в поймі однієї річки. Ензоотія має три характерні особливості: 1) характеризується обмеженістю розповсюдження хвороби, 2) проявляється в місцях, де є постійні джерела збудника інфекції, 3) повторюваність спалаху інфекційної хвороби через певні проміжки часу.

Епізоотія являє собою такий прояв епізоотичного процесу, при якому інфекція захватує масові кількості риб в багатьох

водоймах, розміщених на декількох річних системах або в басейні однієї великої річки, а також в морях.

Панзоотією називають такий прояв епізоотичного процесу, при якому рибе стадо вражається в багатьох внутрішніх водоймах окремих країн, материків, або морів.

Епізоотичним вогнищем називають водойми, де проживають інфіковані риби і в межах яких збудники інфекційних хвороб можуть передаватися від зараження риб здоровим

Неблагополучними по інфекційним хворобам рибними господарствами і водоймами є ті, які розміщені в зоні епізоотичної ділянки.

Динаміка епізоотичного процесу.

В процесі розвитку епізоотії розрізняють такі 4 стадії:

Предепізоотична стадія. Характеризується деяким збільшенням кількості хворих риб в порівнянні з кількістю спорадичних випадків захворювання, які спостерігаються в даних водоймах.

Стадія розвитку. Характеризується значним ростом кількості хворих риб.

Стадія згасання. Характеризується тим, що після перехворювання риб інфекцією в типовій або атипичній формі вони починають виліковуватися. Визначають найбільш стійкі проти інфекції риби.

Тема 7. Методи діагностики хвороб риб. Заходи профілактики та ліквідації хвороб риб

План

1. Методи діагностики хвороб риб.
2. Заходи профілактики та ліквідації хвороб риб

1. Методи діагностики хвороб риб.

Діагностика інфекційних хвороб риб здійснюється такими методами: епізоотологічним, клінічним, бактеріологічним, біологічним, патологоанатомічним, гематологічним, серологічним і методом біопробі.

Епізоотологічний метод заключається в систематизації всіх епізоотологічних особливостей, що супроводжують прояв захворювання в ставках господарства. При цьому враховується епізоотологічний стан рибного стада господарства за минулі роки; стаи риб, що поступили із інших рибних господарств або водойм, в відношенні інфекційних захворювань; умови утримання риби в ставках - густина посадки, ступінь забруднення води ставків, система водозабезпечення, ступінь проточності ставків, характер і порядок годівлі риб; перебіг епізоотії в часові, захворюваність і загибель риб, гострота спалаху і тяжкість епізоотії, метод проникнення збудників захворювань в водойму; види риб, які були вражені, їх вік, стать.

Клінічний метод оснований на визначенні комплексу ознак, характерної для тої чи іншої хвороби. Спочатку встановлюють поведінку риб в ставку. Здорові риби мають швидкі рухи і при появі на березі людини чи тварини швидко ідуть на глибину. Для більш кращого медичного огляду рибу виловлюють із різних ділянок ставка в кількості не менше 100 екземплярів. В першу чергу оглядають поверхню тіла і досліджують стан шкіряного покриву. При деяких інфекціях відмічається поярвоніння плавників і окремих ділянок шкіри, яке залежить від гіперемії кровеносних судин.

При запаленні шкіри поряд з гіперемією спостерігаються також різної величини крововиливи і припухання запалених ділянок внаслідок пропитування тканин ексудатом.

Необхідно також дослідити ротову порожнину, в якій іоді бувають зміни запального характеру, або знаходять паразитичних рачків.

Бактеріологічний метод дозволяє виділити збудників інфекційних захворювань із органів і тканин хворих риб. Досліджувану рибу фіксують на продезинфікованій фанерній дошці стерильними голками в області голови і хвоста. Всю бокову сторону тіла змочують 70-процентним спиртом. Спереди ануса розрізають поперек черевну стінку. В розріз вводять тупий кінець ножниць і розрізають її по середній півні від ануса до гопови. Після цього удаляють всю ліву брюшну стінку. З цією метою ведуть розріз від ануса вгору до бокової лінії, а потім півколом до голови, пересікаючи ребра майже у самого хребта. Із кожного органу стерильними піпетками набирають матеріал для первинних посівів.

Первинні посіви витримують в термостаті при температурі 15-25^{оо} в залежності від виду збудника інфекції, який думають виділити при даному дослідженні.

Біологічний метод. Для перевірки пвтогенності виділених штамів мікробів або патологічного матеріалу від хворих риб часто приходиться прибігати до експериментального зараження здорових риб, сприйнятливих до даної інфекції. Захворювання штучно інфікованих риб з типовими для даної хвороби клінічними ознаками підтверджує бактеріологічний діагноз. Для експериментального зараження треба брати повністю здорових риб із благополучного в відношенні інфекції господарства. Для експериментального зараження треба брати повністю здорових риб із благополучного в відношенні інфекції господарства.

Патологоанатомічний метод приміняють для виявлення макро- і мікроскопічних змін в органах і тканинах хворих риб. При цьому використовують також і метод гістологічних досліджень.

Гематологічний метод для діагностики захворювань риб розроблений ще недостатньо.

2. Заходи профілактики та ліквідації хвороб риб

В відповідності з ветеринарним законодавством ветеринарні працівники повинні проводити постійний нагляд за епізоотологічним станом рибного стада в рибних господарствах і приналежних до них природних водоймах, а також контролювати санітарний стан всіх водойм.

В результаті таких оглядів ветеринарний лікар визначає стаю риби і дає вказівки, як краще утримувати її в умовах даного рибоводного господарства і які необхідно проводити профілактичні міроприємства.

Всі питання зв'язані з ввозом і вивозом риб, ікри і водних організмів вирішуються в межах району — головним ветеринарним лікарем району, в межах області, краю — ветвідділом обласного, крайового управління сільського господарства. Всі експортно-імпортні операції по таким перевозкам здійснюються тільки з дозволу Головного управління ветеринарії.

За 30 днів до вивозу або ввозу риби і других об'єктів вантажовідправлювач (вантажоутримувач) письмово повідомляє головного ветеринарного лікаря району про намічену операцію, про об'єкти, що ввозяться і вивозяться і про водойми, в які ці об'єкти будуть вселені або із яких їх вивозять. Жива риба, оплодотворена ікра, раки і інші водні безхребетні організми приймаються до перевезки за межі адміністративного району тільки при пред'явленні вантажовідправлювачем ветеринарного свідоцтва по формі № 1, а в межах району — при наявності письмового дозволу головного ветеринарного лікаря району.

В період підготовки риби до відправки із рибних господарств проводять ветеринарний огляд не менше 100 екземплярів риб, при цьому підлягають повному паразитологічному дослідженню 25 риб із кожної водойми. При відправці риби, виділеної із природних водойм, її клінічно оглядають (25 екземплярів кожного виду риб із різних ділянок водойми).

В ставових господарствах карантину підлягають тільки виробники і ремонтний молодняк

Виробники і ремонтний молодняк, що поступають в господарство підлягають обов'язковому карантинуванню в

карвтинно-ізольованих ставках не менше 30 днів при середньодобовій температурі води в ставках не нижче 12о.

Якщо випадків захворювання риб за час утримання їх в карантині не спостерігалось, рибу допускають в інші ставки господарства. При появі в карантинному ставку інфекційних хвороб рибу виловлюють неводом і подальшу її долю визначає лікар. Воду в ставку дезинфікують негашеним вапном при нормі 25-30ц/га і через 12-15 днів спускають в загальне русло. Карантинні ставки при експлуатації господарства можна використовувати для ізоляції хворих риб, тому їх часто називають карантинно-ізоляторними ставками.

Якщо перевозять нові види риб для акліматизації їх в рвійони, що різко відрізняються за кліматичними умовами, рибу підлягають карвтинуванню на місці напротязі 1 року.

В рибоводних господарствах дезинфікують ставки, знаряддя лову, рибну тару і спецодяг працюючих. У всіх рибних господарствах щорічно підлягають профілактичній дезинфекції зимувальники, нерестовики, заболочені ділянки вирощувальних і нагульних ставків.

Всіх риб весною і восени перед посадкою в ставки проводять через протипаразитарні ванни з метою звільнення їх від паразитів.

Літування ставків з метою знищення в них збудників інфекційних і інвазійних хвороб риб проводять через кожні 4-6 років рибної експлуатації. Після літування ставків значно покращуються зовнішні умови для риб, так як покращується газовий режим води і збільшується кількість корму.

Для створення у риб підвищеної життєздатності, яка забезпечує високу стійкість риб проти хвороб, через кожні 4-6 років проводять заміну частини самців або самок виробниками із інших господарств.

Перед проектуванням рибного господарства необхідно провести епізоотологічне обстеження рибного стада тієї водойми, яка намічена як джерело водозабезпечення. Якщо хвороби риб будуть виявлені, то спочатку водойму необхідно оздоровити і тільки потім використовувати для цілей водозабезпечення.

**Тема 8: Загальна характеристика вірусних хвороб риб.
Весняна віремія коропів. Вірусна геморагічна септицемія.
Інфекційний некроз гемопоетичної тканини.**

План.

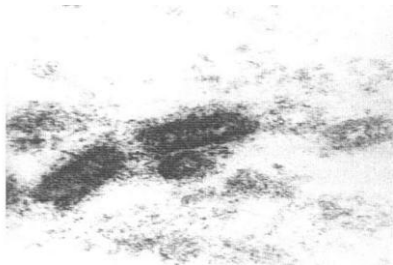
1. Загальна характеристика групи вірусних інфекцій риб.
2. Розповсюдження, клінічні ознаки та патоморфологічні зміни, заходи профілактики і боротьби.

**1. Загальна характеристика групи вірусних інфекцій риб.
Весняна віремія коропів (ВВК)**

Весняна віремія коропа (ВВК) високо контагіозна вірусна хвороба, що уражає коропа, *Surginus carpio* L. Захворювання протікає по типу епізоотії і характеризується розвитком септичного процесу і масовою загибеллю риб.

Захворювання проявляється у вигляді зкрудативно-геморагічного синдрому, відомого за назвою «краснухи». Розвиток синдрому обумовлений розмноженням вірусу в ендотелії кровоносних капілярів і нирках, що веде до порушення водно-мінерального балансу і виходу плазми і формених елементів крові в навколишні тканини і порожнини тіла.

Етіологія. Хворобу викликає рабдовірус з роду *Vesiculovirus*. Це РНК - геномний вірус кулевидної форми, розміром 105-125 x 70-85 нм.



Малюнок 1. Вірус SVCV (електронна мікроскопія - зб. X 100.000)

Вірус одержав назву Rhabdovirus carpio, синонім - spring viraemia of carp VIRUS (SVCV).

Вірус ВВК представлений одним серотипом, але має загальні антигенні детермінанти з рабдовірусом мальків щуки. Серед польових ізолятів вірусу зустрічаються як авірулентні, так і високовірулентні штами. Найбільш чутливою до вірусу є клітинна лінія ЕРС, а також лінії FHM і RTG-2. Оптимальна температура для репродукції вірусу *in vitro* - 20-23°C. Реплікаційний цикл вірусу 8-9 год, титр 10^8 ТЦД_{50/мл}. Цитопатична дія (ЦПД) характеризується заокругленням клітин, зморщуванням і відокремленням від стінок посудин та повною деструкцією моношару протягом 2-4 діб.

Вірус стійкий проти дії низьких температур, чутливий до дії ефіру, хлороформу та до рН 3,0. Нагрівання до 60°C повністю інактивує вірус протягом 30 хв. При 4°C в живильному середовищі з рН 7,4 - 7,6 вірус не втрачає інфекційності близько року. Основним депо вірусу в хворій рибі є печінка і нирки. Вірус виділять також з крові хворих риб.

Епізоотологічні дані. Крім коропа вірус ВВК виявлений у золотого карася, а також білого амура, білого і строкатого товстолобиків при вирощуванні останніх у полікультурі з коропом. Найбільш сприйнятливим до захворювання є короп. Сприяє захворюванню значне зниження резистентності риб після тривалої зими влі при низькій температурі води. Захворювання провокується стресорними факторами в період розвантаження зимовалів, перевезення і пересадження риби на нагул.

У виробничих умовах хворіють в основному річняки та дворічки, рідше трьохлітки коропа, ремонтний молодняк та плідники. У випадку гострого перебігу епізоотії може загинути 40-45% (іноді до 70%) хворих риб.

Найбільше гостро ВВК протікає при температурі води 11-17°C и загасає при підвищенні її до 20°C і вище. При температурі 5-10°C інфекція протікає хронічно, але загибель може досягати 100%.

Від коропа вірус може бути ізольований перед початком захворювання, найбільше легко під час епізоотії навесні чи

восени. Резервуар інфекції утворюють хворі і загиблі риби, а також вірусосисії. Смітна риба також може бути носієм інфекції. Інфіковані риби виділяють вірус із сечею і виділеннями з кишечника, епідермально слизовими виділеннями, ексудатом шкірних пухирів, у край рідко з статевими продуктами і можливо через зябра.

Вірус передається через воду, мул, рибоводний інвентар. У воді при 10°C і висухлому мулі при 4-20°C зберігається більш місяця. Механічними переносниками (векторами) вірусу є кровосисні паразити риб - п'явки й аргулюс, а також рибоїдні птахи, у шлунку яких він зберігається кілька годин і може викидатися з їжею, що відригається. Воротами інфекції є зябра, ймовірно інтактні шкірні покриви і початковий відділ харчотравного каналу.

Перехворіла риба здобуває стійкий імунітет, у крові з'являються антитіла, рівень і тривалість циркуляції яких визначаються напруженістю інфекційного процесу.

Клінічні ознаки і патологоанатомічні зміни. Інкубаційний період при природній інфекції коливається від 1 до 4 тижнів. Першими ознаками захворювання є зміна поведінки риб: вони виходять на мілководні ділянки ставів, пригнічені, не реагують на зовнішні подразники, відмовляються від корму, набувають темного фарбування тіла. Захворювання протікає в гострій, хронічній і нервовій формах.

Гостра форма. Хворі риби збираються на водоподачі. При зовнішньому огляді відзначають локальне або дифузне куйовдження луски, збільшення (здуття) черевця, крапкові крововиливи (петехії) на черевній поверхні, біля основи грудних, черевних,

З метою ліквідації захворювання проводять наступні заходи: для роботи в неблагополучних ставах виділяють спеціальне знаряддя лову й інвентар, закріплюють постійних робітників;

Трупи загиблих риб збирають і закопують удалині від водойм на глибину не менш 1,5 м з попереднім знезаражуванням розчинами хлорного чи негашеного вапна;

жива хвора риба підлягає технічній утилізації (проварюють і згодовують птиці, свиням чи хутровим звірам).

Вивіз товарної риби без ознак захворювання дозволяється безпосередньо в торгіву мережу без передержування її в садках живорибних баз; воду, у якій перевозили рибу, піддають хлоруванню і після цього зливають у каналізаційну мережу, а в сільській місцевості виливають на поля на відстані не ближче 500 м від водойм; тару після перевезення риби дезінфікують.

Заходи щодо оздоровлення господарства здійснюють в строгій відповідності з розробленим місцевою службою державної ветеринарної медицини планом, затвердженим адміністрацією району.

Невеликі спускні повносистемні рибоводні господарства, окремі стави, риборозплідники, особливо у випадку розташування їх на благополучному вододжерелі, оздоровлюють шляхом літування і проведення комплексу всіх рибоводно-меліоративних і ветеринарно-санітарних заходів. Організують обов'язкове знезаражування взуття й одягу працюючого на водоймі персоналу, знарядь лову й інвентарю.

У великих господарствах, розташованих у неблагополучному по захворюванню регіоні, з не спускними чи не цілком спускними ставами, а також у закритих природних рибогосподарських водоймах застосовують комплексний метод ліквідації захворювання, розрахований на поступове оздоровлення господарства. Відповідно до нього проводять заходи щодо виявлення і знищення джерел інфекції, розриву шляхів передачі збудника, поліпшення фізіологічного стану риб і підвищення їхньої стійкості до захворювання.

З метою поліпшення санітарно-епізоотичної обстановки у неблагополучні стави вносять по воді хлорне вапно чи гіпохлорит кальцію 2-3 рази протягом літнього періоду з інтервалом 8-15 діб. У стави площею до 5 га препарати вносять по всій поверхні води з розрахунку: хлорного вапна (що містить 15% активного хлору) 1-3 г/м³, гіпохлориту кальцію (що містить близько 50% активного хлору) 0,5-1,5 г/м³.

Для ставків площею більш 5 га кількість препарату визначають з розрахунку: хлорного вапна 0,1-0,2 г/м³,

гіпохлориту кальцію $0,05-0,1 \text{ г/м}^3$, але вносять його уздовж берегової лінії шириною 5-10 м, чим досягається в тій зоні концентрація препарату $1-2 \text{ г/м}^3$. Кількість препарату на став визначають по формулі 1:

$$X = K \times G \times \Pi \quad (1)$$

де X - необхідна кількість препарату (г), K - задана концентрація препарату (г/м^3), G - середня глибина ставу (м), Π - площа ставу (м^2).

Для попередження ускладнення ВВК бактеріальними інфекціями проводять регулярний бактеріологічний контроль води і риби і, якщо потрібно, застосовують необхідні лікувальні препарати.

У неблагополучних рибоводних господарствах формують стадо плідників і ремонту з риб, що перенесли епізоотію й володіють підвищеною стійкістю до ВВК.

Якщо оздоровчі заходи проводилися шляхом виведення господарства (водойми) на літування через рік після спалаху захворювання карантин з рибоводного господарства (водойми) знімають і завозять рибу з благополучних по заразних хворобах господарств. З рибоводних господарств, що не виводилися на літування, і де застосовувався комплексний метод ліквідації захворювання, карантин знімають через 15-20 місяців після останнього спалаху хвороби за умови, що результати вірусологічних досліджень риб, узятих з неблагополучних ставів у весняний час (температура води $11-17^\circ\text{C}$), були негативними.

Санітарна оцінка риби. Умовно здорову рибу з неблагополучних водойм допускають в торгову мережу без обмежень. Хвору рибу вибраковують і після проварки направляють в корм тваринам або утилізують.

Вірусна геморагічна септицемія

Вірусна геморагічна септицемія (ВГС) - небезпечна висококонтагіозна хвороба, що уражає райдужну форель та інші лососеві риби, протікає по типу епізоотії і характеризується розвитком септичного процесу, множинними крововиливами в органи і тканини і масовою загибеллю риб.

Хвороба широко поширена в європейських країнах з розвинутим форелеводством, виявлена в США і Канаді. Спалахи захворювання відзначені в Норвегії і Швеції, державах Прибалтики, Абхазії і



Малюнок 2. Вірус VHSV (Електронна мікроскопія x 100.000)

Вірус ВГС представлений трьома серотипами: I (типовий штам F1), II (He) і III (23.75), що розрізняються в реакції нейтралізації. Найбільш розповсюдженим у природі є перший серотип. Серед польових ізолятів вірусу зустрічаються як авірулентні, так і високовірулентні ізоляти.

Вірус культивується на перещеплюваних лініях риб FHM, EPC, RTG-2. Оптимальна температура для репродукції вірусу 12-15°C. Вірус чутливий до ефіру, хлороформу і рН 3,5, повністю інактивується при температурі +44°C протягом 15 хв. Під дією ультрафіолетових променів вірус гине через 10 хв., 2%-ного розчину їдкого натрію і 3%-ного розчину формальдегіду протягом 5-10 хв., розчинів активного хлору в залежності від концентрації - через 2-20 хв. В патологічному матеріалі від хворих риб при 4°C вірус не втрачає своєї інфекційності протягом 8-10 діб, а в культуральній рідині при мінус 25°C зберігається до 2-3 років. В ставовій воді він втрачає інфекційність на 90% через 24 год.

Епізоотологічні дані. До захворювання сприйнятливі риби різного віку: від цюголіток (у форелі у віці старше 4 тижнів - від 5 г) до двохліток, що досягли товарної маси 200 г і більше. Мальки, ремонтні риби і плідники більш стійкі до

захворювання. Відзначено значні індивідуальні і між популяційні коливання сприйнятливості риб до ВГС.

Захворювання розвивається при температурі води від 3 до 14°C і загасає при подальшому її підвищенні. Звичайно епізоотії ВГС виникають у весняний час (кінець зими - початок літа), але іноді рееструються наприкінці літа і восени. Найбільше гостро хвороба протікає при 8-12°C. При цьому може загинути до 80-90% риб. При 3-5°C захворювання протікає в хронічній формі, але загибель може досягати 100%. Відмічено, що в риб з гарною кондицією і угодваністю хвороба протікає більш важко.

Сприяє захворюванню зниження резистентності риб після тривалої зимівлі при низькій температурі води. Захворювання провокується стресами при різних маніпуляціях з рибою (перевезення, сортування і т. п.) чи порушенні технологічного режиму вирощування (перебої в годівлі, переущільнені посадки, різкі перепади температури води і т. п.).

Після епізоотії частина перехворілих та стійких до захворювання риб стають вірусоносіями. Тривалість вірусоносійства зростає зі спадом температури води і при зниженні її до 3,5-4,5°C досягає одного року і більш. Вірусоносії формують природний резервуар інфекції в природі в прісній і морській воді. В аквакультурі джерелом інфекції служать також хворі і свіжозагинувші риби. Інфіковані риби виділяють вірус із сечею, слизуватими відділеннями з кишечника (але не з фекаліями), з статевими продуктами, через зябра, шкіру і тканини плавців.

Вірус передається через воду, мул, рибоводний інвентар. Можливий оральний шлях передачі при канібалізмі, згодовуванні сирого м'яса або нутрощів інфікованих риб. У воді при 10°C інактивація вірусу на 99,9% відбувається приблизно через місяць, у мулі - через 10 діб. Механічними переносниками вірусу можуть бути паразити риб, а також рибоїдні птахи.

Воротами інфекції є зябра, інтактні шкірні покриви, плавці і, імовірно, початковий відділ травного каналу. З цих місць вірус розноситься потім по всьому організму. Гостро протікаючи інфекція носить системний характер. Розвивається септичний

процес, що сприяє до ураження практично всіх органів і тканин. Найбільше важко уражаються нирки і печінка.

В інфікованих вірусом риб відзначене вироблення інтерферону. Перехворіла риба здобуває стійкий імунітет, у крові з'являються антитіла, рівень і тривалість циркуляції яких (від декількох місяців до року і більш) визначаються напруженістю інфекційного процесу.

Клінічні ознаки і патологоанатомічні зміни. Інкубаційний період, при природній інфекції і температурі води 7-15°C, коливається від 1 до 2 тижнів. Першими ознаками захворювання є анорексія і пригнічення риб. Хворі риби набувають темно-коричневого забарвлення, переміщаються до країв водойму, де течія слабкіша. ВГС протікає в гострій, хронічній і нервовій формах.

Гостра форма захворювання характеризується раптовою масовою загибеллю риб. У хворих риб відзначають одно - чи двобічну виричкуватість (екзофтальм), крапкові крововиливи в periocularній сполучній тканині очей, зябрах, біля основи плавців, на поверхні тіла й іноді на голові. Черевце збільшене (розтягнуте). При розтині в порожнині тіла виявляють скупчення прозорого жовтуватого (іноді кров'янистого) ексудату, множинні петехіальні крововиливи в мускулатурі, перивісцеральній жировій тканині, на очеревині, стінках кишечника і плавального міхура, серця і поверхні паренхіматозних органів. Печінка і нирки, набряклі, нерівномірно пофарбовані, рідше бліді. Шлунково-кишковий канал вільний від їжі, іноді наповнений слизеподібним вмістом молочно-білого кольору.

Хронічна форма хвороби супроводжується помірною і більш розтягнутою в часі загибеллю риб. Хворі риби мають майже чорне забарвлення тіла, у них сильно виражена витрішкуватість (як правило двобічна), колір зябер білувато-сірий. Зовнішні крововиливи звичайно відсутні. Координація рухів риб, що гинуть, нерідко порушена. При розтині відзначають загальну анемію органів. Печінка бліда, із крапковими крововиливами, нирки, серце, стінка кишечника сіро-білого кольору. У черевній порожнині може міститися невелика кількість ексудату.

Нервова форма зустрічається рідко і характеризується ураженням центральної нервової системи. Відзначають підвищений тонус кісткової мускулатури риб, раптові спазматичні посмикування тіла. Реакція на зовнішні подразники (звукові сигнали, годівля) неадекватна: риба починає метатися в поверхні води, намагаючись вискочити, плаває по колу, на боці чи спіралеподібно. Приступи збудження чергуються зі станом пригнічення. Патологоанатомічні зміни не виражені.

Діагностика. Попередній діагноз на ВГС ставлять на основі аналізу епізоотологічних даних, виявлених клінічних ознак і патологоанатомічних змін. Остаточний діагноз базується на результатах вірусологічних досліджень, що включають виділення і серологічну ідентифікацію вірусу, а при необхідності і постановку біопроби.

Заходи боротьби і профілактика. З метою профілактики ВГС у господарстві необхідно строго виконувати рибоводні і ветеринарні вимоги, забезпечувати оптимальні гідрохімічний і гідробіологічний режими, дотримувати норми щільності посадки риби, максимально знизити стреси риби при технологічних маніпуляціях з нею.

При встановленні діагнозу господарство оголошують неблагополучним по вірусній геморагічній септицемії і на нього накладають карантин. Ветеринарний лікар господарства зобов'язаний:

- негайно повідомити про неблагополуччя господарства безпосередньому керівнику по відомчій лінії, а також сповістити рибоводні господарства, у які вивозили рибу для вирощування і розведення;
- одночасно повідомляють головному лікарю ветеринарної медицини району (міста) про появу захворювання і зоні його поширення;
- уточнити час появи захворювання і кількість загиблої риби усіх вікових груп роздільно;
- ужити заходів по виявленню джерела інфекції в господарстві;
- ужити заходів по якнайшвидшій ліквідації захворювання.

Роботу з оздоровлення господарства проводять відповідно до розробленого державною службою ветеринарної медицини планом, затвердженим адміністрацією району.

Товарну рибу, плідників і ремонтну групу риб, що не мають ознак захворювання, реалізують в мережі громадського харчування без витримання її в садках живорибних баз; воду, у якій перевозили рибу, піддають хлоруванню і після цього зливають у каналізаційну мережу, тару після перевезення риби миють і дезінфікують 2%-вим розчином формаліну. Всю іншу рибу, ікру і трупі загиблих риб збирають і закопують удаліні від водойм на глибину не менш 1,5 м з попереднім знезаражуванням розчином хлорного чи негашеного вапна.

В господарстві проводять ретельну дезінфекцію. Стави, басейни і канали осушують, очищають від мулу, сміття і дезінфікують негашеним вапном з розрахунку 0,5 кг на 1 м² площі. Малоцінний інвентар спалюють.

Після проведення зазначених заходів господарство не експлуатують ще не менш одного місяця, а потім завозять живу рибу чи ікру для цілей розведення з благополучного по інфекційних хворобах господарства. Протягом 12 місяців після зариблення господарства здійснюють ветеринарне спостереження за станом риби що вирощується. У цей період не менш двох разів проводять вірусологічне дослідження райдужної форелі: перший раз при досягненні нею розміру 5-8 см і другий - біля 15 см.

Карантин знімається і господарство оголошується благополучним, якщо протягом періоду спостереження у риб не відмічали клінічних ознак і патологоанатомічних змін, характерних для ВГС, а вірусологічні дослідження дали негативний результат.

Санітарна оцінка риби. Умовно здорову товарну рибу реалізують в мережі громадського харчування, де можна проконтролювати повне знезаражування всієї риби. Хвору рибу знищують або, після проварювання, використовують в корм тваринам.

Інфекційний некроз гемопоетичної тканини

Інфекційний некроз гемопоетичної тканини (ІНГТ) - висококонтагіозна вірусна хвороба лососевих риб, що спостерігається в прісноводній і іноді, у морській аквакультурі. Захворювання протікає по типу епізоотії і характеризується розвитком септичного процесу, важким ураженням органів гемопоезу, крововиливами в органи і тканини, а також масовою загибеллю риб.

Етіологія. Хворобу викликає РНК-вмістимий вірус з роду Lissavirus. Вірус одержав назву Infectious hematopoietic necrosis virus (IHNV). Вірус представлений одним серотипом, термолабільний: за 15 хв. прогрівання при 45° інактивується більш, ніж на 99,9% і цілком руйнується при 60°C.

Серед польових ізолятів вірусу зустрічаються як слабовірулентні, так і високові-рулентні ізоляти.

Епізоотологічні дані. У прісноводній аквакультурі спалахи захворювання зареєстровані в нерки, чавичі, кети, горбуші, стальноголового лосося і райдужної форелі. Гольці і кижуч вважаються стійкими до захворювання, але можуть бути носіями вірусу.

Найбільш сприйнятлива до захворювання молодь до 2-6-місячного віку. Риби більш старшого віку (однорічки і двохлітки) хворіють рідше і легше. Захворювання розвивається при температурі води від 3 до 15°C і загасає при подальшому її підвищенні. Епізоотії ІНГТ звичайно мають два піка: весняний (кінець зими - початок літа) і рідше, - осінній (кінець літа й осінь), але при відповідній температурі можуть спостерігатися в будь-який час року. Найбільше гостро хвороба протікає при 10-12°C. При цьому може загинути до 80-100% молоді. У риб масою 100-500 г захворювання, як правило, протікає в хронічній формі, і загибель не перевищує 10-25%. Чим менше вік риб, тим при більш високій температурі може розвинути в них захворювання. Це зв'язано з недосконалістю системи імунітету в ранньої молоді риб.

Після епізоотії частина перехворілих чи стійких до захворювання риб стають вірусоносіями і формують природний

резервуар інфекції. Джерелом інфекції служать також хворі і свіжозагинувші риби. Інфіковані риби виділяють вірус із сечею, слизуватими виділеннями кишечника (рідко з фекаліями), з статевими продуктами, через зябра, шкіру і тканини плавців.

Вірус передається через воду, мул, рибоводний інвентар. Можливий оральний шлях передачі при канібалізмі, згодовуванні сирого м'яса і нутроців інфікованих риб. Імовірність вертикальної передачі вірусу незначна. У воді при температурі 15°C інактивація вірусу відбувається приблизно через місяць.

Механічними переносниками вірусу є кровосисні паразити риб (п'явки, копеподи й ін.), а також рибоїдні птахи. Воротами інфекції є зябра, інтактні шкірні покриви, плавці і початковий відділ травного каналу. Гостропротікаюча інфекція носить системний характер. Розвивається септичний процес, що веде до ураження практично всіх органів і тканин. Найбільше важко уражаються органи гемопоеза - нирки і селезінка. Вірус має підвищений тропізм у відношенні сполучної тканини. Перехворіла риба здобуває стійкий імунітет, у крові з'являються антитіла.

Клінічні ознаки і патологоанатомічні зміни.

Інкубаційний період при природній інфекції і температурі води 10-15°C складає 1-2 тижні. Першими ознаками захворювання є: утрата реакції на зовнішні подразники, хворі риби темніють, лягають на дно або піднімаються до поверхні води і переміщуються до країв басейну чи каналу, де течія слабкіша.

Гострий спалах ІНГТ починається з раптової масової загибелі, причому перші риби можуть гинути без зовнішніх ознак захворювання. У хворих риб відзначають екзофтальм, анемію зябер, крапкові крововиливи в periокулярній сполучній тканині очей, біля основи плавців, рідше - на черевці і за головою. Черевце збільшене (розтягнуте). З відхідника окремих хворих риб звисають довгі тяжі слизеподібної консистенції із сіруватим відтінком (іноді з домішкою крові). У личинок спостерігаються множинні крововиливи в жовчний міхур і гідроцефалія (припухлість на голові у вигляді шапочки). При розтині в порожнині тіла виявляють скупчення прозорого

жовтуватого (іноді кров'янистого) ексудату, множинні петехіальні крововиливи в перивісцеральній жировій тканині, на очеревині, стінках кишечника і плавательного міхура, іноді в мускулатурі. Печінка, нирки і селезінка бліді, набряклі.

Хронічна форма перебігу хвороби характеризується менш яскраво вираженими ознаками і помірною, розтягнутою в часі загибеллю риб.

У невеликої частини риб - на завершальній стадії епізоотії, розвивається нервова форма захворювання, що виявляється в порушенні поведінки риб (чергування фаз підвищеної збудливості і пригнічення). Зовнішні ознаки захворювання, за винятком більш темного фарбування тіла, у таких риб, як правило, відсутні. Ця форма ІНГТ обумовлена ураженням центральної нервової системи, і нерідко вірус у цих риб може бути виявлений тільки в головному мозку.

Діагностика. Попередній діагноз на ІНГТ ставлять на основі аналізу епізоотологічних даних, виявлених клінічних ознак і патологоанатомічних змін. Остаточний діагноз базується на результатах вірусологічних досліджень, що включають виділення і серологічну ідентифікацію вірусу, а при необхідності - постановку біопроби.

Профілактика і заходи боротьби. Профілактика ШГТ ґрунтується на попередженні проникнення його в благополучні господарства, строгому виконанні рибоводних і ветеринарних вимог, забезпеченні оптимальних гідрохімічного і гідробіологічного режимів, дотриманні норм щільності посадки риби, максимальному зниженні стресових чинників при технологічних маніпуляціях з рибою.

Для зменшення можливості передачі вірусу через ікру її обробляють розчинами йодинолу чи хлораміну-Б. Обробки проводять двічі: відразу після запліднення і набрякання ікри і на стадії вічка.

При встановленні діагнозу господарство оголошують неблагополучним по інфекційному некрозу гемопоетичної тканини лососевих риб і на нього накладають карантин. Незалежно від форми прояву хвороби - вірусосійство чи

клінічний перебіг захворювання, факт виділення вірусу від риб достатній для накладення карантину.

Ветеринарний лікар господарства зобов'язаний:

- негайно повідомити про неблагополуччя господарства безпосередньому керівнику по відомчій лінії, а також сповістити рибоводні господарства, у які вивозили рибу для вирощування і розведення; уточнити час появи захворювання і кількість загиблої риби усіх вікових груп; ужити заходів по виявленню джерела інфекції в господарстві.

Оздоровлення господарства проводять літуванням або комплексним методом. Товарну рибу, плідників і ремонтну групу риб, що не мають ознак захворювання, дозволяється вивозити безпосередньо в торгову мережу без передержування її в садках живорибних баз; воду, у якій перевозили рибу, хлорують і після цього зливають у каналізаційну мережу, а в сільській місцевості виливають на поля на відстані не ближче 500 м від водойм; тару після перевезення риби миють і дезінфікують 2%-вим розчином формаліну.

Всю іншу рибу, ікру і трупи загиблих риб збирають і закопують удалині від водойм на глибину не менш 1,5 м з попереднім знезараженням розчином хлорного чи негашеного вапна. По висновку лікаря ветеринарної медицини допускається технічна утилізація цієї риби (крім трупів) і ікри. Стави, басейни і канали осушують, очищають від мулу і сміття і дезінфікують негашеним вапном з розрахунку 0,5 кг на 1 м площі.

Приміщення інкубаційних цехів, басейни, шлюзи, грати й інше устаткування в них, складські приміщення і кімнати для готування кормів ретельно очищають і дезінфікують гарячим 2%-вим розчином їдкого натру за допомогою щіток або обприскувачів. Дозпускається також дезінфекція 2%-вим розчином формаліну.

Живорибний транспорт, баки, фляги, контейнери піддають механічному очищенню з використанням 0,2%-ного розчину двовуглекислої соди, а потім дезінфікують 2%-вим розчином формаліну. Малоцінний інвентар спалюють.

При можливості переводять господарство на вільне від інфекції водо джерело (артезіанська скважина, джерело,

струмок, вільні від дикої риби), або налагоджують озонування або обробку ультрафіолетовим випромінюванням води, що подається в господарство.

Після проведення зазначених заходів господарство (рибозавод) не експлуатують ще не менш одного місяця, а затим завозять ікру з благополучного по інфекційних хворобах господарства. Протягом 12 місяців після зариблення господарства здійснюють ветеринарне спостереження за вирощуваною в ньому рибою. У цей період не менш двох разів проводять вірусологічне дослідження молоді лососевих риб.

У випадку виявлення в зоні розташування неблагополучного господарства стійкого вогнища інфекції і наявності збудника у вододжерелі застосовують комплексний метод ліквідації захворювання, розрахований на поступове оздоровлення господарства. Відповідно до нього проводять заходи щодо виявлення і знищення джерел інфекції, розриву шляхів передачі збудника, поліпшення фізіологічного стану риб і підвищенню їхньої стійкості до захворювання.

Рибу вирощують ізольовано по видах і вікових групах, для обслуговування яких закріплюють окремий персонал, необхідний спецодяг і інвентар (шкребки, щітки, сачки і т. д.). Сортування і пересадження риб здійснюють тільки між групами. Установлюють ретельне іхтіпатологічне спостереження за усією вирощуваною в господарстві рибою. З появою захворювання в окремих ставах чи басейнах знищують (зnezаражують і закопують) усю рибу і проводять дезінфекцію.

Забезпечують посилену проточність води, уживають заходів по збагаченню її киснем, максимально розріджують щільності посадки риби і щільність завантаження інкубаційних апаратів ікрою. Вчасно проводять антипаразитарні обробки, приділяючи особливу увагу боротьбі з кровосисними паразитами.

Забезпечують годівлю риб повноцінними, збалансованими кормами. Навесні - у період найбільшого ризику виникнення захворювання, корми збагачують аскорбіновою кислотою (вітамін С) або використовують її похідні - аскорбат-монофосфат чи поліфосфат. Аскорбінову кислоту вводять у

корм із розрахунку 1-2 г/кг, фосфати кислоти - 50 мг/кг. Таким кормом годують рибу протягом 2-4 місяців.

Ремонтний молодняк і плідників формують з риб, що не захворіли у період епізоотії й володіють підвищеною стійкістю до захворювання. Доцільно переходити на вирощування риб більш стійких до ІНГТ видів (кижуч, гольці, лосось Кларка, кумжа). Їхнє завезення в господарство здійснюють за узгодженням з органами державної служби ветеринарної медицини.

Рекомендується проводити індивідуальне тестування плідників на вірусоносійство шляхом відбору під час нерестової кампанії статевих продуктів і їх вірусологічне дослідження. Ікра риб, з статевих продуктів яких був ізольований вірус, і самі плідники вибраковуються і знищуються.

Незалежно від методу оздоровлення карантин з господарства знімається і воно оголошується благополучним, якщо протягом 12 місяців спостереження в риб не відзначали характерних для ІНГТ клінічних ознак і патологоанатомічних змін, а дворазові вірусологічні дослідження дали негативний результат.

Санітарна оцінка риби. Так як збудник хвороби не передається людині і домашнім тваринам, умовно здорову рибу реалізують в торговій мережі без передержки на живорибних базах. Хвору рибу після проварки можна використовувати для згодовування тваринам.

**Тема 9: Загальна характеристика бактеріальних хвороб риб.
Аеромоноз коропів. Фурункульоз (аеромоноз) лососевих.
Псевдомонози коропових. Міксобактеріоз. Вібріоз**

План.

1. Загальна характеристика бактеріальних хвороб риб.
2. Аеромоноз коропів.
3. Фурункульоз (аеромоноз) лососевих.
4. Псевдомонози коропових.
5. Міксобактеріоз.
6. Вібріоз

Загальна характеристика бактеріальних хвороб риб.

Аеромоноз-інфекційна хвороба коропових риб, що викликається бактеріями із сімейства Vibrionaceae, роду Aeromonas.

Збудник хвороби - патогенні штами бактерій Aeromonas hydrophila. Це коротка грамвід'ємна рухлива паличка з полярним джгутиком. Факультативний аероб, спор і капсул не утворює. Росте на звичайних живильних середовищах.

Епізоотологічні дані. Аеромонозом хворіють коропа, сазани і їх гібриди ввіці від цьогорічок до виробників.

Джерелом інфекції є хворі риби, їх виділення і трупи, а також риби-бактеріоносії. Хвороба передається як прямим контактом хворих риб зі здоровими, так і непрямим - через заражену воду і корми, з знаряддями лову, інвентарем, тарою, спецодягом, водоплаваючими птахами.

Гострі спалахи аеромонозу з'являються в весняно-літній період, до осені епізоотія затухає і хвороба приймає підгострий і хронічний перебіг.

Патогенез і симптоми хвороби. Проникаючи в організм риб бактерія розноситься кров'ю у всі органи і тканини, що обумовлює септицемію.

Гострий перебіг спостерігається напочатку спалаху, супроводжується масовою смертністю риби і характери-зується крововиливами, екзофтальмією, асцитом, загальною водянкою тіла. Черевце збільшене в об'ємі, флюктує, при пробному проколі із нього витікає ексудат жовто-солом'яного кольору з кров'янистим відтінком.

Підгострий перебіг відрізняється зниженням смертності риб, переходом гострої в хронічну стадію хвороби. При цьому відмічають появу язв на тілі риб.

Хронічний перебіг частіше відмічають в кінці літа, восени і зимою; він супроводжується виздоровленням частини риб.

Патологоанатомічні зміни.

Асцитна форма (гострий перебіг) характеризується глибоким місцевим абсорзлитим серозно-геморагічним дерматитом, що проявляється набряком підшкірної клітковини і мускулатури. Печінка бліда з жовтуватим відтінком, плямисто гіперемована, дрябла. Селезінка і нирки рихлі.

При язвенній формі (хронічний перебіг) - поверхневі і глибокі язви на тілі, що проникають іноді до кісток.

Асцитно-язвенна форма (підгострий перебіг) характеризується об'єднанням ознак асцитної і язвенної форм.

Діагностика. Діагноз ставлять комплексно по результатам бактеріологічних досліджень з врахуванням епізоотологічних даних, клінічних ознак і патологоморфологічних змін.

Міри боротьби і профілактика. При виникненні аеромонозу коропів на неблагополучні рибні господарства і природні водойми накладають карантин. Оздоровлення проводять шляхом літування ставків або комплексним методом.

З лікувальною і профілактичною метою застосовують різні антибіотики, нітрофуранові препарати, сульфаніламиди і метиленовий синій. З кормом використовують біоміцин, левоміцетин, синтоміцин, кормові антибіотики, фуразолідон,. Готуючи стандартний гранульований лікувальний корм. Курс лікування 10 днів.: 5 днів дають лікувальні корми по даним нормам, потім 2 дні - постійний корм. Такі курси повторюють 2-3 рази на протязі літа.

Товарних риб, що отримували антибіотики і фуразолідон, направляють на реалізацію через 21 день після закінчення лікування.

Карантин з господарства знімають через 1 рік після останнього випадку захворювання риби, проведення

ветеринарно-санітарних міроприємств і від'ємних результатів біопрови в виробничих ставках.

Санітарна оцінка риби. При хронічному перебізі хвороби після зачистки язв хворих риб направляють на переробку. Риб з ознаками гострого перебігу хвороби проварюють і використовують на корм тваринам, переробляють на рибну муку або утилізують. Умовно здорову рибу реалізують в торгівельній мережі без обмежень.

Фурункульоз (аеромоноз) лососевих.

Аеромоноз лососевих - інфекційна хвороба лососевих риб, що викликається бактерією із сімейства Vibrionaceae, роду Aeromonas.

Збудник. Бактерія *Aeromonas salmonicida* - коротка грамвід'ємна оксидазопозитивна нерухома паличка з закругленими кінцями, Розміром (1,7- 2,7)+1мкм. В мазках бактерія розміщується поодиначо, попарно або цепочками, спор і капсул не утворює.

Епізоотологічні дані. До фурункульозу сприйнятливі всі види лососевих риб, але найбільш чутливі паляя, джерельна і райдужна форелі, горбуша, кета.

Найбільш тяжко хвороба протікає у риб старших двухрічного віку, у виробників в період ікрометання, і після нього, а також у ремонтних особів.

Епізоотії і ензоотії виникають головним чином весною і літом. Джерелом збудника інфекції є хворі риби і риби-бактеріоносії, у яких збудник виділяється у воду із відкритих абсцесів і з екскрементами.

Зараження риби проходить аліментарним шляхом при поїданні інфікованого корму, через пошкоджену шкіру і зябри.

Патогенез і симптоми хвороби. Збудник проникає в кров, швидко розноситься по органам і тканинам і там розмножується.

При блискавичному перебізі хвороби швидко гинуть більш кращі риби без видимих ознак хвороби.

Гострий перебіг характеризується септицемією і порушенням харчотравлення, що супроводжується виділеннями екскрементів з домішками крові.

Для під гострого перебігу характерна наявність на шкірі багаточисленних припузлостей в вигляді м'яких флуктууючих наливів і навіть флегмон, що проникають глибоко в м'язи.

При хронічному перебізі на вражених ділянках розвиваються сапроленгієві гриби.

Патологоанатомічні зміни.

При безсимптомній формі видимих змін у внутрішніх органах не спостерігається.

Геморагічна форма характеризується геморагічним діатезом і катаральним гастроентеритом. Багаточисленні крапчасті крововиливи є на шкірі, серозних оболонках і паренхімі печінки, нирок, гонадах і інших органах.

Пухлинна форма відповідає підгострому або хронічному перебігу хвороби і відрізняється місцевим дерматоміозом і некрозом м'язів.

Кишкова форма характеризується катаральним гастроентеритом, що виражається гіперемією слизової.

Діагностика. Діагноз на фурункульоз ставлять на основі результатів бактеріологічного дослідження з врахуванням епізоотологічних даних, клінічних ознак і патологоморфологічних змін.

Міри боротьби і профілактика. При встановленні фурункульоза в господарстві вводять карантин. В форелевих господарствах всю рибу виловлюють, умовно здорову реалізують в торгову мережу, а хвору знищують. Проводять очистку і дезинфекцію ставків, басейнів, знарядь лову, інвентаря.

Після проведення ветеринарно-санітарних міроприємств завозять здорову рибу і при відсутності спалахів хвороби карантин знімають. Іноді застосовують лікування риб левоміцетином або тетраміцином, додаючи їх в корм із розрахунку 5-7,5г на 100кг маси риби на протязі 2 неділь. Ефективні також сульфаніламіді і фуразолідон.

Санітарна оцінка риби. Умовно здорову рибу, що не втратила товарний вигляд, реалізують на місці вилову без обмежень або засолюють.

Псевдомонози корошових риб.

Псевдомонози - загальна назва захворювань корошових риб, що викликається бактеріями із сімейства Vibrionaceae, роду Pseudomonas.

Збудники - патогенні штами флюоресцуючих бактерій із роду Pseudomonas. У риб зустрічається декілька видів цих бактерій. Кожний із цих видів може викликати захворювання самостійно або разом з іншими мікроорганізмами.

Бактерії цього роду - прямі грамвід'ємні оксидазопозитивні рухомі палички. Спор не утворюють; в крові і органах деякі види мають капсулу.

Епізоотологічні дані. Псевдомонозом хворіють короши, карасі, строкаті і білі товстолобики, білі і чорні амури. Захворюють риби в віці від цьогорічок до виробників, але частіше цьогорічки і двухрічки.

Джерелом збудника захворювання є хворі риби, їх трупи, дикі риби-бактеріоносії. Вони передаються прямим контактом, через воду, з знаряддями лову, тарою, спецодягом, а також при перевозці риби. Зараження проходить через пошкоджений шкірний покрив і зябри.

Патогенез і симптоми хвороби. Псевдомонади, гематогенним шляхом розносяться по органах і тканинах, приводять до бактеріємії.

При гострому перебізі інфекції риби в'ялі, слабо реагують на зовнішні подразники, хаотично плавають біля поверхні води, не захвачуючи повітря. На черевній стінці, плавниках, зяберних кришках видно крапчаті і плямисті крововиливи. При літньому спалаху інфекції шкірний покрив темніє, в області ануса утворюється пухлинний набряк черевця.

Патологоанатомічні зміни. В шкірі і м'язах видно місцеві почервоніння, госрий дерматомікоз, еритродіapedез, набряк рихлої клітковини, розпад м'язових пучків. Черевина і серозні оболонки органів запалені, вологі, в черевній порожнині прозорий кров'янистий ексудат, кишечник здутий.

Печінка темно-червоного кольору, дрябла, з явищами зернистої дистрофії. Селезінка і нирки збільшені, розм'ягчені за

рахунок запального набряку. Кишечник переповнений слизом, катарально запалений.

Діагностика. Діагноз ставлять комплексно на основі результатів бактеріологічного дослідження з врахуванням епізоотологічних даних, клінічних ознак, патологоанатомічних змін.

Міри боротьби і профілактика. При встановленні псевдомонозу господарство оголошують неблагополучним і наложують обмеження на перевозки риб для розведення. Оздоровлення проводять комплексним методом, що включає проведення ветеринарно-санітарних міроприємств, примінення лікувальних обробок риб. Виробникам і ремонтним риbam вводять дібіоміцин з екмоліном.

Господарство рахують оздоровленим через 1 рік після останнього випадку захворювання і від'ємних результатів бактеріологічного дослідження.

Вібріоз.

Вібріоз - інфекційна хвороба лососевих, вугрів і інших видів риб, що викликається бактерією із сімейства *Vibrionaceae*, роду *Vibrio*.

Збудник- бактерія *Vibrio anguillarum*. Це грамвід'ємні оксидазопозитивні зігнуті або прямі палички з одним полярним жгутиком; спор і капсул не утворюють; факультативний аероб.

Епізоотологічні дані Найбільш часто хворіють райдужна форель і вугрі в віці річковиків і старші.

Джерелом збудника інфекції є хворі риби, їх виділення, трупи. Хвороба передається при прямому контакті і через воду. Зараження риб проходить через зябри, шкірний покрив і харчотравний тракт.

Патогенез і симптоми хвороби. Проникаючи в кров, збудник розноситься по всім органам і тканинам, протікає в формі септицемії, токсемії, викликає серозно-геморагічне запалення і дегенеративно-некробіотичні зміни в органах.

При гострому перебізі перші ознаки захворювання - **відмова** від їжі, зниження рухливої активності.

Хронічний перебіг відрізняється утворенням на шкірі язв різної величини і форми, які поступово заживають на протязі 3-4 місяців.

Патологоанатомічні зміни. При гострому перебізі знаходять зміни що характерні для сепсиса: гіперемію і збільшення розмірів селезінки і нирок, плямисті крововиливи в паренхимі печінки, набряк серозних оболонок. Хронічний перебіг характеризується наявністю язв на шкірі і незначні зміни у внутрішніх органах.

Діагностика. Діагноз ставлять на основі результатів бактеріологічних досліджень з врахуванням епізоотологічних даних, клінічних ознак і патологоанатомічних змін.

Міри боротьби і профілактика. В неблагополучних по вібриозу

господарствах вводять обмеження, згідно яким забороняється вивоз риби для розведення, пересадки їх всередині господарства.

Для лікування застосовують фуразолідон, окситетрациклін, левоміцетин, які добавляють в корм. Реалізують риб через 21 день після лікування.

Санітарна оцінка риби. Товарна риба при відсутності зовнішніх ознак хвороби допускається в їжу без обмежень. При втраті товарного вигляду хвору рибу бракують і після проварки використовують в корм тваринам або утилізують.

Міксобактеріоз.

Міксобактеріоз - інфекційне захворювання в основному лососевих риб, що викликається міксобактеріями із роду *Flexibacter*.

Збудник. Слизова бактерія *Chondrococcus columnaris* являє собою грамвід'ємну безжгутикову паличку розміром (4-8)+0,5мкм, нитевидної і звивистої форми.

Епізоотологічні дані. Хворіє в основному молодь лососевих від личинок до річковиків. Захворювання також зустрічається у коропів, білих амурів. Дорослі особи не хворіють, але являються бактеріоносіями. Джерелом збудника інфекції є хворі і загинувші риби, а також заражена вода і рибний інвентар.

Патогенез і симптоми хвороби. Збудник в основному живе і

розмножується на зябрах, шкірних покривах і м'язах, іноді проникає у внутрішні органи гематогенно і викликає запальні і дегенеративні зміни.

Зяберний міксобактеріоз характеризується набряком і підвищеним ослизненням зябрових пелюсток з послідуочим їх відмиранням.

Шкірний міксобактеріоз починається з бліднення ділянки шкіри біля спинного плавника, потім з'являється враження шкіри в вигляді полоси на боковій стінці і черевці.

Патологоанатомічні зміни. В зябрах відмічають набряк, некротичні ділянки, що поширюються від верхушки пелюсток до зяберних дуг. Суттєвих змін у внутрішніх органах не спостерігають, за виключенням гіперемії печінки.

Діагностика. Діагноз ставлять по характерним клінічним ознакам з врахуванням епізоотологічних даних і патологоанатомічних змін.

Міри боротьби і профілактика. Необхідно змінити гідрохімічний режим водойми, очистити басейни від забруднень, збільшити проточність. Для лікування хворих риб застосовують ванни з трипафлавіном в концентрації 3-6г/м³ і експозиції 12год 2-3 дні підряд, а також з сульфатом міді 1,5г/м³ на протязі 1-2год.

Тема 10: Загальна характеристика інвазійних хвороб риб. Загальна характеристика незаразних хвороб риб

План.

1. Загальна характеристика інвазійних хвороб риб.
2. Загальна характеристика незаразних хвороб риб

Загальна характеристика інвазійних хвороб риб.

Інвазійні хвороби риб діляться на 5 груп: протозойні, крустацеози, гельмінтози, хвороби, що викликаються личинками двостулкових моллюсків і кишковопорожнистими.

Протозоози - до цієї групи відносяться хвороби риб, що викликаються жгутиковими (жгутиконосцями)- представниками типу Mastigopogora. Жгутиконосці - це простіші, органом руху яких є жгутики (від 1 до 8 і більше). Жгутик бере свій початок від базальної гранули клітини, зв'язаної своїм походженням з центросомою. Тіло жгутиконосців покрито пелікулою, завдяки чому вони лиш тимчасово можуть змінювати форму тіла. Харчування здійснюється шляхом всмоктування їжі всією поверхнею тіла. Розмножуються жгутиконосці продольним діленням, рідше - брунькуванням чи шизогонією.

Іхтіободоз (костіоз)

Іхтіободоз - інвазійне захворювання молоді риб, що викликається жгутиконосцем із сімейства Bodonidae.

Збудник хвороби - жгутиконосець *Ichtyobodo* (*Costia*) *pesatrich*, дрібний паразит грушевидної форми, довжиною 8-15мкм. На передньому кінці знаходиться 2 жгутики, за допомогою яких костія може триматися і плавати в воді. Всередині знаходиться ядро і одна чи дві харчотравні вакуолі. Поселяється на зябрах і шкірі різних видів прісноводних риб.

Епізоотологічні дані. Костіозом хворіє молодь коропа, форелі, линя, карася, і багатьох акваріумних риб. Із заражених ставків інвазія переноситься з водою, а також рибоядними птахами. При зниженні температури костія може утворювати цисти спокою. Вони можуть залишатися на епідермісі риб або падати на дно ставка, де можуть зберігатися довгий час і навіть перезимовувати.

Патогенез і симптоми хвороби. Паразит, накопичується на поверхні шкіри і зябр, діє на них подразнююче і в подальшому

викликає значне виділення слизу, що приводить до загибелі риби від асфіксії.

При тяжкій формі іхтіободоза на поверхні тіла риб утворюються плями, які в подальшому зливаються в суцільний білий наліт.

Патологоанатомічні зміни. Основні зміни знаходяться на зябрах і шкірі, внутрішні органи без ушкоджень.

Діагностика. Діагноз на іхтіободоз ставлять на основі візуального спостереження за клінічними проявами хвороби - наявності на тілі сіруватого чи голубуватого нальоту і обов'язкового проведення мікроскопічних досліджень зіскобів з шкіри і зябр.

Міри боротьби і профілактики. Рибу обробляють в 3,5%-них сольових ваннах. Добрі результати дає лікування в розчині формаліну (1:5000). Неблагополучні ставки дезинфікують негашеним (25ц/га) або хлорним (5ц/га) вапном.

Санітарна оцінка риби. Товарна риба використовується в їжу без обмежень.

Оодиніумоз акваріумних риб.

Оодиніумоз - протозойне захворювання акваріумних риб, що викликається простішими із класу Dinoflagellata. Вони являють собою проміжні організми

між водорослями і жгутиковими, так як містять в диноспорах залишки хлорофілу.

Збудник. Збудниками оодиніумоза рахують три види жгутиконосців: у прісноводних риб паразитують два види: *Oodinium pillularis* і *O.limneticum*, а у морських коралових риб - *O.ocellatum*. За допомогою вій і жгутиків паразити, попадаючи на рибу, фіксуються на поверхні її тіла загостерин кінцем. Після цього вони проникають під епітеліальні шари шкірного покриву, плавників, зябрових дуг і пелюсток, а також під слизову оболонку ротової порожнини. Під епітелієм паразити ростуть, збільшуючись в розмірах, і через деякий час виходять у зовнішнє середовище.

Залишивши рибу, паразити опускаються на дно акваріума чи на водну рослинність, де оточуються цистою. Ця стадія його розвитку називається пальмелою. В середині папьемели клітини

діляться надвоє, в результаті чого утворюється 32-64 жгутиконосця. Потім вони розривають цисту, виходять в воду і являють собою вільнорухомі форми - диноспори. За допомогою жгутиків і вій вона плаває в воді і, знайшовши рибу, проникає під епітеліальні шари органів. Після цього цикл розвитку паразита повторюється.

Епізоотологічні дані

Мальки і риби, що ще не досягли статевої зрілості, більш схильні до захворювання, ніж дорослі особи. Інвазія розвивається повільно з незначним відходом хворої риби.

В нашій країні оодініумоз в природній умовах, в ставкових господарствах не зареєстрований. Основними джерелами поширення збудника хвороби є екзотичні риби, водна рослинність, молюски, ґрунт і вода із неблагополучних по оодініумозу акваріумів.

Патогенез і симптоми хвороби. Паразити, проникаючи під шкіру і порушуючи епітеліальний шар, викликають інтенсивне слизовиділення, що приводить до порушення шкірного дихання.

На поверхні шкірного покриву і плавників риб з'являються дрібні вузлики, що нагадують мучнисту пилюку золотистого чи сірого кольору.

Відмінною особливістю оодініумоза є наявність апетиту у хворих риб, який зберігається у них до моменту загибелі.

Патологоанатомічні зміни. Змінюється тільки зовнішній покрив риб.

Діагностика. Діагноз ставлять на основі клінічних ознак і паразитологічних досліджень зіскобів з поверхні тіла риб з врахуванням епізоотологічних даних.

Лікування. Застосовують паразитоцидні препарати для обробки риб в об'єднанні зі стимуляцією розмноження і виходу дочірніх клітин із цист в воду шляхом підвищення температури і яскравого освітлення акваріумів.

В окремі посуді застосовують розчини трипафлавіна, малахітового зеленого, сульфата міді або біциліна. В загальному акваріумі застосовують розчин біциліна-5, комбінований розчин малахітового зеленого з сульфатом міді.

Курс лікування 2-3 обробки з послідуочим мікроскопічним контролем їх ефективності.

Міри боротьби і профілактика. Виключають любі контакти із неблагополучними акваріумами, не допускаючи пересадок риб, використання загального обладнання для всіх акваріумів, проводять інтенсивне лікування риб.

Кокцидіози - захворювання риб, що викликається споровиками із загону Coccidida, що паразитує в епітеліальних клітинах кишечника, печінки, нирок і інших органів хребетних, в тому числі і риб. Життєвий цикл кокцидій характеризується передуманням статевого і безстатевих процесів розмноження.

Кокцидіоз коропа і товстолобика.

Кокцидіоз викликається кокцидіями із сімейства Eimeride, роду Eішегіа, які паразитують в епітелії кишечника, викликаючи кокцидіозний ентерит і загибель риб.

Збудник. Кокцидіоз коропа викликає споровик Eішегіа carpelli у товстолобика - E.sinensis. Ооцисти у них сферичні, тонкостінні, всередині них розміщені 4 спороцисти з 2 спорозоїтами в кожній із них.

При попаданні в кишечник риби спорозоїти покидають спороцисту, проникають в епітеліальні клітини кишечника і ростуть, перетворюючись в округлу або овальну клітину (шизоїт), в якій проходить багаточисленне ділення ядер і утворення нових клітин - мерозоїтів (шизогонія). Останні проникають в інші клітини епітелію, знову ростуть, перетворюючись в шизонта і повторюють процес шизогонії.

Епізоотологічні дані. Риби старшого віку є паразитоносіями. Джерелом збудника інвазії є хворі риби і паразитоносії, а резервентами - дикі риби. Більш заражаються мальки і цьогорічки. Найбільша інтенсивність відмічається літом.

Патогенез і симптоми хвороби. Риби худіють, стають в'ялими, погано поїдають корм, не реагують на зовнішні подразники.

Патологоанатомічні зміни. Знаходять запалення слизової оболонки кишечника з краплинними крововиливами.

Діагностика. Ставиться на основі клінічних ознак і мікроскопічного дослідження вмістимого кишечника і зіскобів слизу кишечника.

Міри боротьби і профілактика. Для лікування риб застосовують фуразолідон в дозі 30мг/кг маси риб з кормом на протязі 3 днів, курс повторюють 2-3 рази. Дно ставків дезинфікують хлорним чи негашеним вапном.

Запалення плавального міхура коропів.

Заразне захворювання коропів, збудник якого відноситься до мікроспоридій Збудником ЗПМ є мікроспоридій *Sphaerospora tenicola*. Вона являє собою округлі багатоядерні клітини.

Епізоотологічні дані. Хвороба починається літом, протікає гостро або підгостро до осені. Зимом хвороба протікає хронічно і закінчується загибеллю хворих риб.

Джерелом збудника є хворі риби і трупи загинувших риб. Він передається через ґрунт, заражену воду.

Патогенез і симптоми хвороби. Первинний збудник, проникає в кровеносні судини, розноситься кров'ю по органах, попадає в стінки плавального міхура і потім концентрується в сечових каналцях нирок, що визиває гостре серозно-геморагічне запалення плавального міхура.

Гострий перебіг хвороби продовжується 2-3 неділі, а потім вона перебігає підгостро і хронічно.

Патологоанатомічні зміни. На камерах плавального міхура знаходять краплинно-плямисті крововиливи, помутніння і потовщення їх стінок в вигляді характерної ребристості; між оболонками передньої камери накопичується серозний ексудат.

Діагностика ставиться на основі патологоанатомічного розтину риб з врахуванням клінічної картини і патологоанатомічних даних.

Лікування. Приміняють антибактеріальні препарати широкого спектру дії: метиленову синь, фумагіллін, ніфулін і біфузол. Витримують курс лікування 7-10 днів.

Міри боротьби і профілактика. При встановленні хвороби на господарство накладають карантин і проводять оздоровлення літуванням чи комплексним методом. Господарство оголошують благополучним через 1 рік після останнього

випадку прояву хвороби і при від'ємному результаті біологічної проби.

Санітарна оцінка риб. Хвору рибу із збільшеним черевцем, гнійним запаленням плавального міхура в їжу не допускають, проварюють і використовують в корм тваринам. Умовно здорову рибу реалізують без обмежень.

Незаразні хвороби риб.

Незаразними називають хвороби, які виникають в результаті дії на організм механічних, фізичних і хімічних факторів зовнішнього середовища.

До них відносяться хвороби, причиною яких є механічні пошкодження: хвороби органів дихання, кровообігу, харчотравлення, нервової системи, сечостатевої системи; отруєння хімічними речовинами; порушення обміну речовин, авітамінози.

Із незаразних хвороб найбільші втрати рибицтву приносять замори риб і отруєння хімічними речовинами. Замори виникають в результаті недостатнього вмісту кисню в воді водойм. Масове отруєння виникає від дії на риб ядовитих хімічних речовин.

Неповноцінне харчування молодих ставкових риб часто приводить до захворювань авітамінозами, які в період зимовки супроводжуються масовими відходами сеголеток.

Хвороби, що викликаються механічними пошкодженнями.

Хвороби риб, що викликаються механічними пошкодженнями досить різноманітні. При довгому тиску на окремі частини тіла риб виникає атрофія тканин і вони на цих частках стають мертвими. При подальшому тиску на ці тканини можуть атрофуватися і м'язи.

При вивченні деяких питань рибицтва часто приміняють індивідуальну мітку риб шляхом накладання індивідуальних металічних міток на зяберну кришку. Постійний металічний тиск метала на кісткову тканину зяберної кришки викликає хронічне захворювання її, яке потім переходить в омертвіння тканини. Некроз виникає не тільки під міткою, але і на відстані 2-3мм від неї.

Омертвівші тканини набувають чорного кольору, стають рихлими, легко піддаються розриву, внаслідок чого мітка випадає.

При перевезеннях риба б'ється в стінки тари, що також є причиною пошкодження тканин навіть без порушення цілостності шкіряного покриву.

Лікування механічних пошкоджень у риб не проводиться. Риби з такими пошкодженнями необхідно швидко реалізувати, якщо вони не являють цінності як племінний матеріал.

Простуда.

Якщо рибу швидко пересадить із теплої води з температурною різницею більше 10°, то у риб спостерігаються патологічні явища.

У карпа при температурній різниці води в 12-15° настає стан шоку, внаслідок чого вони спливають на поверхню води в боковому положенні і втрачають рухливість. Через деякий час стан шоку проходить, але шкіра стає темного кольору і втрачає нормальний блиск.

Різкі коливання температури викликають подразнення нервів шкіряного покриву, а також приводить до змін у діяльності внутрішніх органів. Одні і тіж явища у риб можна викликати не тільки при пересадці у воду з пониженою на 10-15° температурою, але і при переміщенні в воду з більш високою температурою.

З профілактичною метою необхідно попереджувати переміщення риби із однієї води в іншу, що має різницю температури більше 7-8° в порівнянні з першою.

Газова емболія.

Газова емболія виникає при перенасиченні води киснем. В літні ясні дні водна рослинність водойми починає інтенсивно виділять кисень, і якщо в ставку її дуже багато, то в воді буде

збиратися кисню в декілька разів більше, ніж цього вимагається для нормального її насичення.

Перенасичення киснем може спостерігатися тільки в стоячій воді. Навіть слабка проточність сприяє переходу кисню в повітря. Риба, що попадає в перенасичену киснем воду, гине від газової емболії кровоносних судин, тобто від закупорки останніх пухирцями цього газу.

Навіть просте повітря може стати причиною патологічних явищ у риби і викликати смерть, якщо воно міститься у воді в великих кількостях.

Рекомендована література

1. Вовк Н. І., Божик В. Й. Іхтіопатологія. Київ, 2014. 308 с.
2. Стибель В. В., Березовський А. В., Довгій Ю. Ю. та ін. Інвазійні хвороби риб. Житомир, 2016. 142 с.
3. Зажарська Н. М., Куцак Р. С., Бібен І. А. та ін. Ветеринарно-санітарна експертиза. Дніпро, 2017. 193 с.
4. Санітарія та гігієна в рибористві. Лабораторний практикум / Т. В. Полтавченко, Н. М. Богатко, І. О. Парфенюк. Рівне : НУВГП, 2016. 120 с.
5. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. К. : "Ніка-Центр", 2001. 262 с.
6. Микитюк П. В. Технологія переробки риби. К. : Бібліотека ветеринарної медицини, 1999. 127 с.
7. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / О. М. Якубчак, В. І. Хоменко, С. Д. Мельничук та ін.; за ред. О. М. Якубчак, В. І. Хоменко. К. ТОВ «Біопром», 2005. 800 с.
8. Давидов О. М., Терміханов Ю. Д. Ветеринарно-санітарний контроль у рибористві: посібник. К. : Фірма «ІНКос», 2004. 144 с.
9. Ковбасенко В. М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва : навчальний посібник: В 2-х томах. К. : Фірма «Інкос», 2006. Т.2. 536 с.
10. Микитюк П. В., Джміль В. І., Букалова Н. В. та ін. Практикум з біології, патології та ветсанекспертизи прісноводної риби. Біла Церква, 2009. 160 с.
11. Закон України «Про ветеринарну медицину». Закон України про відповідальність підприємств, установ та організацій за порушення законодавства про ветеринарну медицину (офіційне видання). К., 04.02.2021. 40с.
12. Микитюк П. В., Якубчак О. М. Хвороби прісноводних риб. К. : Урожай, 1992. 187 с.
13. Секретарюк К. В., Божик В. Й., Стрижак О. І. Основні хвороби ставових риб. Львів : ВП»МП», 200. 110 с.