

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Донской государственный аграрный университет»

**Диагностика и лечебно-профилактические мероприятия  
при болезнях рыб**

Учебное пособие  
для студентов факультета ветеринарной медицины

Персиановский  
2019

УДК 619  
ББК 48.73  
Д 44

Рецензенты: кандидат ветеринарных наук, доцент Колоденская В.В.,  
кандидат ветеринарных наук, доцент Лысухо Т.Н.

**Д 44** Диагностика и лечебно-профилактические мероприятия при болезнях рыб: учебное пособие для студентов факультета ветеринарной медицины / сост. : Е.И. Нижельская, О.Н. Полозюк, Л.Г. Войтенко; Донской ГАУ. – Персиановский : Донской ГАУ, 2019. – 162 с.

Учебное пособие содержит теоретический материал по основным вопросам общей и частной патологии рыб и вопросы для проверки полученных знаний. Пособие направлено на формирование у студентов знаний об основных закономерностях эпизоотического процесса при болезнях рыб и на применение этих знаний для решения проблем ветеринарного характера в рыбоводстве.

Пособие предназначено для изучения дисциплины «Болезни рыб, пчел и пушных зверей» студентами факультета ветеринарной медицины очной и заочной форм обучения.

УДК 619  
ББК 48.73

Утверждено на заседании методической комиссии факультета ветеринарной медицины (протокол № 6 от 21 февраля 2019 г.)

Рекомендовано к изданию методическим советом Донского государственного аграрного университета в качестве учебно-методического издания, протокол № 2 от 28 марта 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ТЕМА №1. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РЫБ.....	5
ТЕМА №2. ТИПЫ ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВ, УСТРОЙСТВО ПРУДОВ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ. ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ И ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ.	11
ТЕМА № 3. ЭПИЗООТИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ РЫБХОЗЯЙСТВ. СОСТАВЛЕНИЕ АКТА ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА.....	20
ТЕМА №4. ПРАВИЛА ВЗЯТИЯ И ПЕРЕСЫЛКИ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА И БОЛЬНОЙ РЫБЫ В ЛАБОРАТОРИЮ. МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ БОЛЕЗНЕЙ РЫБ .....	25
ТЕМА № 5. ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ ВИРУСНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ .....	32
ТЕМА № 6. ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ БАКТЕРИАЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ .....	38
ТЕМА № 7. ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ ГРИБКОВОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ .....	51
ТЕМА № 8. ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ, ВЫЗВАННЫЕ МИКРОСПОРИДИЯМИ .....	61
ТЕМА № 9. ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ, ВЫЗВАННЫЕ ПРОТОЗОЙНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ .....	72
ТЕМА № 10. ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ, ВЫЗВАННЫЕ СПОРОВИКАМИ .....	83
ТЕМА №11. ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ИНФУЗОРИЯМИ .....	96
ТЕМА №12. ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ, ВЫЗВАННЫЕ МОНОГЕНЕЯМИ.....	112
ТЕМА №13. ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ, ВЫЗВАННЫЕ ЦЕСТОДАМИ (ЛИГУЛЕЗ, БОТРИОЦЕФАЛЕЗ, КАВИОЗ) И НЕМАТОДАМИ (ФИЛОМЕТРОИДОЗ, АНИЗАКИДОЗ).....	116
ТЕМА №14. ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ: БДЕЛОЗЫ И КРУСТАЦЕОЗЫ .....	126
ТЕМА №15. НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ .....	132
ТЕМА №16. ОБЩИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ ОТРАВЛЕНИЙ РЫБ .....	143
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	158
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	159

## ВВЕДЕНИЕ

Главной целью стратегии развития аквакультуры России является надежное обеспечение населения страны широким ассортиментом рыбопродукции по доступным ценам. Российская Федерация по наличию водоемов, отвечающих требованиям выращивания рыбы, занимает первое место в мире. Рыбохозяйственный фонд внутренних пресноводных водоемов России включает 22,5 млн. га озер, 4,3 млн га водохранилищ, 0,96 млн. га сельскохозяйственных водоемов комплексного назначения и 142,9 тыс. га прудов. Российская Федерация является самым крупным производителем продукции пресноводной аквакультуры в Европе.

В водоемах РФ обитает 295 пресноводных видов рыб, а в их промысловых уловах зарегистрированы представители 87 видов рыб. Объектами искусственного разведения в пресных водоемах России являются 48 видов рыб и три вида ракообразных. Однако ведущее место в отечественной аквакультуре занимают карповые виды, годовое производство которых в последние годы составляет более 80%.

Для обеспечения ветеринарной службой эпизоотического благополучия водоемов и высокого качества рыбной продукции специалисты должны обладать глубокими теоретическими и практическими знаниями в области не только болезней рыб, но и биологии, патологии и биотехнологии разведения рыб, условий их содержания и кормления.

Использование данного пособия позволит студентам глубже освоить методы диагностики, лечения, профилактики и санитарной оценки рыб при различных патологиях. На занятиях студенты приобретают практические навыки по диагностике, профилактике и лечению различных патологий рыб.

## ТЕМА №1. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РЫБ

**Цель занятия:** Изучить строение рыб.

Рыбы - относятся к типу *Хордовых* (Chordata), (хорда - эластичный тяж, являющийся осевым скелетом), подтипу *Позвоночные* (Vertebrata), классам: *Хрящевые* (Chondrichthyes), *Костные* (Osteichthyes) и *Круглоротые* (Cyclostomata),

Основные части тела рыб: голова, туловище и хвост. Голова рыб может быть разной формы, но наиболее характерная форма усеченного конуса. На голове рыбы расположены *глаза, парные обонятельные отверстия, рот* и *жаберные крышки*.

Глаза - особенностью является шаровидный хрусталик и серповидный отросток, служащий для аккомодации. Веки у рыб отсутствуют, зрение у большинства монокулярное.

Впереди глаз обычно расположены парные носовые или обонятельные отверстия (ноздри), ведущие в обонятельные мешки (капсулы).

Рот - у рыб, в зависимости от расположения, бывает *верхний* (планктоноядные), *конечный* (хищники) и *нижний* (бентосоядные). Многие рыбы (осетровые, карповые) имеют *выдвижной* рот. У круглоротых рыб рот превращен в присоску. У некоторых рыб (каarp, сом) в углах рта имеются *усики* - органы вкуса и осязания.

Кожа рыб отличается от кожи других позвоночных животных большим количеством слизи. Слизь обладает бактерицидными свойствами, уменьшает трение тела о воду, ускоряет свертываемость крови при ранениях, осуществляет осмотическую регуляцию соли и воды, и выделяет специфический видовой запах. Слизь некоторых видов рыб (миноги) ядовита. В толще кожи залегают пигментные клетки - хроматофоры - определяющие окраску тела рыб и склеробласты. Кожные склеробласты выделяют секрет, который, застывая, образует чешую. Тело рыб покрыто чешуей, которая является производным собственно кожи. У некоторых видов чешуя может быть редуцирована. Различают плакоидную, ганоидную, циклоидную и ктеноидную формы чешуи.

Чешуя выполняет механическую защиту тела и облегчает передвижение рыбы. Форма и размер чешуек сильно варьирует у разных рыб. Число рядов и количество чешуек в них не изменяется с возрастом рыбы. Для костистых рыб характерная циклоидная (округлая с гладкой поверхностью - плотва, карп) и ктеноидная (с шипами на тыльной стороне - окунь) чешуя. На чешуе концентрическими слоями располагаются ребрышки-склериты (годовые кольца), по количеству которых определяют возраст рыб.

В соответствии с образом жизни выделяют 12 различных типов формы тела:

- 1). *Торпедо видный* или *веретенообразный* (тунец, сельдь, треска, лососи);
- 2). *Змеевидный* (угорь, минога);
- 3). *Стреловидный* (щука, таймень);
- 4). *Сплюснутый* (камбала);
- 5). *Плоский* (скаты);
- 6). *Шаровидный* (скалозубы - *Tetrodon*) и др.

На туловище и хвосте рыб расположены органы движения и торможения - плавники. Различают парные плавники: грудные, брюшные; непарные плавники: спинной, анальный, хвостовой.

Скелет рыб вместе с мышцами выполняет опорную, защитную и двигательную функции. Скелет рыб делится на наружный – защитный, представленный чешуей и внутренний - опорный. Внутренний состоит из позвоночника, черепа, грудного и брюшного поясов и скелета плавников.

Мышечная система подразделяется на соматическую мускулатура тела и висцеральную мускулатура внутренних органов. Нервная система представлена ЦНС, состоящей из головного и спинного мозга и периферической. Симпатическая нервная система представлена двумя проходящими вдоль позвоночного столба симпатическими пограничными трактами.

Кровеносная система рыб характеризуется наличием одного круга кровообращения и двухкамерным сердцем. Кровь в сердце только венозная. Частота сердечных сокращений 20-45 ударов в минуту.

Количество крови у рыб меньше, чем у позвоночных животных (1,1-7,3 % массы тела, у карпа - 2,0-4,7 %), тогда как у млекопитающих, в среднем 6,8 %.

Кроветворение осуществляется в жаберном аппарате и сердце (эндотелий сосудов), селезенке, кишечнике (слизистая оболочка), почках (ретикулярный синцитий), печени и лимфоидном органе (ретикулярный синцитий в черепной коробке).

*Эритроциты* у рыб содержат ядро, которое крупнее по размеру, чем у высших позвоночных животных, но количество этих форменных элементов значительно ниже.

Уровень *гемоглобина* у рыб также меньше, чем у наземных позвоночных (на 1 кг тела у них приходится 0,5-4 г, тогда как у млекопитающих - 5-25 г) и зависит от сезона (у карпа повышается зимой и снижается летом), условий питания, гидрoхимического режима водоема и др. факторов.

Количество *лейкоцитов* – колеблется от 20 до  $80 \times 10^9$ /л. У карпа количество лейкоцитов увеличивается летом и понижается зимой - при голодании. В лейкограмме преобладают лимфоциты, на долю которых приходится 80-95 %. Моноциты составляют 0,5-1,1 %, нейтрофилы - 13-3 %. Эозинофилы встречаются редко.

Для рыб характерно два типа дыхания: водное и воздушное. В водном - участвуют жабры и кожа, в воздушном – кожа, плавательный пузырь, кишечник и наджаберные органы. Жабры обеспечивают основной газообмен между водой и кровью.

*Жаберный аппарат* состоит из пяти жаберных дуг, жаберной полости, прикрытой жаберной крышкой. На внутренней вогнутой стороне четырех жаберных дуг имеются тычинки, образующие цедильный аппарат; на внешней, выпуклой стороне - лепестки (органы дыхания). Число и форма тычинок сильно варьирует в зависимости от характера питания рыбы. На пятой жаберной дуге лепестков нет. У некоторых рыб эта дуга превращена в нижнеглоточную кость, снабженную глоточными зубами, которые служат для перетирания пищи. Жаберные

крышки - костные образования, служащие у рыб для защиты жабр от механических повреждений и осуществления дыхания. Общая поверхность жабр 1-3 см<sup>3</sup> на 1 г массы рыбы.

Плавательный пузырь выполняет в основном гидростатическую функцию. Это одно - или двухкамерный орган, наполненный газами. Он кроме гидростатической, выполняет у некоторых рыб функции барорецептора, добавочного органа дыхания, резонатора звуков и звукоиздающего органа.

Пищеварительная система рыб состоит из ротовой полости, глотки, пищевода, желудка (только у хищных рыб), кишечника, а также жабр, печени, поджелудочной железы. У ряда растительноядных, таких, как цветной карп, нет определенного желудка, и, как следствие, отсутствуют пепсин и стадия кислотного гидролиза пищеварения. Было высказано предположение, что отсутствие желудка у растительноядных рыб может являться эволюционной реакцией на малое потребление белка. Другое объяснение состоит в том, что поскольку многие растительноядные рыбы относятся к пресноводным видам, им может не хватать ионов хлора для образования соляной кислоты в количестве, достаточном для кислотного гидролиза в желудке. Другие виды рыб, среди них много хищных, имеют желудок и могут осуществлять процесс кислотного гидролиза белков корма. У рыб, у которых отсутствует желудок, желчь и сок поджелудочной железы поступают в кишечник в том месте, где пищевод переходит в подвздошную кишку. У растительноядных рыб соотношение длины пищеварительного тракта и тела больше, это соотношение варьирует от 0,5 до более чем 15. У плотоядных рыб это соотношение изменяется в пределах от 0,2 до 2,5, а у всеядных рыб оно имеет значения, промежуточные между плотоядными и растительноядными.

Мочевыделительная система представлена почками, мочепроводами, мочевым пузырем и мочеиспускательным протоком, заканчивающимся мочевым отверстием.

Воспроизводительная система состоит из половых желез (гонады) - яичники и семенники и выводных протоков. Гонады самцов и самок представляют собой парные мешковидные образования. У хрящевых рыб половая система связана с



выделительной, поэтому у самок яйца выводятся из яичников по яйцеводам наружу через клоаку. У костистых рыб половые продукты выводятся наружу через самостоятельные половые протоки, открывающиеся в мочеполовое или половое отверстие. У некоторых рыб (лососевые, корюшковые, угревые) яичники не замкнутые и зрелые яйца выпадают в полость тела, а уже из нее через специальные протоки выводятся из организма. У самцов семенники каналцами соединяются с семяпроводом, который открывается наружу мочеполовым или половым отверстием, расположенным позади ануса. Наружные половые органы у большинства рыб отсутствуют.

У костистых рыб осеменение наружное. У хрящевых рыб - внутреннее или живорождение, поэтому у них имеются соответствующие изменения в строении полового аппарата. Развитие зародышей у хрящевых рыб происходит в заднем отделе яйцеводов, получивших название матки. Из костистых рыб живорождение свойственно морскому окуню и многим аквариумным рыбкам. У них молодь развивается в яичнике.

Орган слуха представлен *внутренним ухом* (лабиринтом), который расположен в задней части черепной коробки. Ушных отверстий, раковин и улитки нет. В восприятии звука у карповых и сомовых рыб играет также плавательный пузырь, соединенный с лабиринтом и, служащий резонатором.

К органам внутренней секреции рыб относятся гипофиз, эпифиз, поджелудочная, щитовидная ультимобранхиальные и надпочечные железы.

### **Контрольные вопросы:**

1. Чем отличается пищеварительная система хищных и растительноядных рыб?
2. Какова особенность строения эритроцитов у рыб?
3. С какой целью исследуют кровь у рыб?
4. Как определить возраст у рыб?
5. Какие существуют дополнительные органы дыхания у рыб?
6. Что такое склеробласты и их функция? Типы чешуи рыб?

## ТЕМА №2. ТИПЫ ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВ, УСТРОЙСТВО ПРУДОВ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ. ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ И ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

**Цель занятия:** изучить особенности прудовых хозяйств различного назначения, устройство прудов различных категорий, ознакомить студентов с основными мероприятиями профилактического и оздоровительного характера в рыбоводных хозяйствах.

Современное прудовое хозяйство представлено двумя типами: тепловодным и холодноводным. В основе этого деления лежат биологические особенности разводимых в прудах рыб и прежде всего их отношение к условиям внешней среды, главным образом к температурному и гидрохимическому режиму. В тепловодных прудовых хозяйствах разводят главным образом карпа, обыкновенного и пестрого толстолобов, белого и черного амуров, линя, карасей (серебристого и золотистого), судака, щуку, большеротого окуня, форели, окуня, стерлядь и др.; в холодноводных - преимущественно форель, в основном радужную, кроме того, некоторые виды сегов, рипуса, ряпушку, пелядь и др.

По системе организации рыбоводного процесса прудовые хозяйства делят на полносистемные, или полные; и неполносистемные - неполные.

В полносистемном прудовом хозяйстве рыбу выращивают от икринки до товарной (столовой) продукции. В неполносистемном прудовом хозяйстве осуществляется одна из двух частей этого производственного процесса: либо выращивание посадочного материала, т. е. такой рыбы, которую до товарного столового веса и размера выращивают еще в специальных нагульных хозяйствах; либо выращивание (нагул) посадочного материала до товарной продукции. Неполные хозяйства первого типа «называются рыбопитомниками, а второго - однолетними нагульными хозяйствами. Выбор одной из этих систем прудового хозяйства зависит от конкретных биологических, технических и организационно-экономических условий. Большинство прудовых хозяйств имеют только нагульную площадь, а посадочный материал (карпов-годовиков) получает из полносистемных рыбоводных хозяйств или из рыбопитомников.

Пруды в рыбоводном хозяйстве неодинаковы. Их устраивают с таким расчетом, чтобы удовлетворить потребности рыбы в различные периоды ее жизни. Организация правильного рыбоводного хозяйства возможна только в полностью спускных прудах.

**Нерестовые пруды** служат для икрометания (нереста) производителей, развития икры и содержания личинок и мальков в первые дни их жизни. Это непроточные, обязательно спускные и небольшие по площади (от 100 до 1000 м<sup>2</sup>) водоемы с дном, покрытым мягкой луговой растительностью, на которую карпы откладывают икру. Глубина нерестовых прудов в среднем не превышает 0,5 м, в наиболее мелких местах до 15-20 см и в глубоких до 1,2- 1,6 м. После нереста производители карпа уходят в более глубокие места, а при наступлении плохой погоды там укрывается и только что вышедшая из икры молодь. Устраивают нерестовые пруды в местах, защищенных от господствующих холодных ветров (северных и северо-восточных), по возможности вдали от проезжих дорог, мест прогона скота, водопоев. Болотные, закисшие почвы для устройства нерестовых прудов не годятся.

**Выростные пруды** служат для выращивания молоди от 7-12-дневного возраста до конца лета. Средняя глубина прудов обычно составляет 0,6-1,0 м (минимально 0,25-0,3 м и максимально около 1,5 м). Для удобства эксплуатации выростные пруды устраивают площадью не более 5-10 га. Но бывают выростные пруды больших и меньших размеров. В этих прудах необходимо создать условия для хорошего развития низших ракообразных (основной пищи карповой молоди) и бентоса (главным образом личинок хирономид, которых начинают потреблять подросшие сеголетки).

Иногда в качестве промежуточного звена между нерестовыми и выростными прудами, особенно в тех хозяйствах, где площади выростных прудов очень велики (это усложняет выращивание полноценной зимостойкой молоди карпа), устраивают так называемые **мальковые (рассадные) пруды**, служащие для подращивания молоди от 7-12-дневного до 30-40-дневного возраста. Окрепшую 30-40-дневную молодь из мальковых прудов пересаживают в выростные. Строят

мальковые пруды в хорошо прогреваемых солнцем местах, на плодородных почвах вблизи нерестовых и выростных прудов. Глубина мальковых прудов в среднем составляет около 0,5-0,6 м при площади от 0,25 до 1,5-2,0 га.

**Зимовальные пруды** служат для сохранения карпа с осени до весны следующего года. Их устраивают такой глубины, чтобы непромерзающий слой воды был не меньше 1 м. Пруды делают обязательно проточными, с плотным, незаиленным дном, лишенным какой бы то ни было растительности и площадью водного зеркала от 0,1-0,5 до 1,0-1,25 га. Содержание кислорода в воде зимовальных прудов не должно падать ниже 3 см<sup>3</sup> на 1 л. В связи с этим полная смена воды в пруду должна происходить за 8-12 суток.

**Нагульные пруды** предназначены для выращивания (нагула) товарной рыбы. Обычно годовики карпа, посаженные в нагульные пруды весной весом 20-30 г, вырастают здесь к осени до 500-800 г. По своим размерам и глубине нагульные пруды гораздо больше выростных. Площадь их может достигать до 100 га и более. Однако для лучшего проведения рыбоводных мероприятий их не рекомендуется делать более 50 га. В прудовом рыбоводстве в качестве нагульных используют обычно пруды площадью от 0,25 га до нескольких гектаров. Максимальная глубина нагульных прудов не должна превышать 3-4 м, так как на больших глубинах хуже развиваются необходимые для питания карпа животные организмы и растения. Лучше всего, если средние глубины нагульных прудов не будут превышать 1,5-2,0 м.

**Маточные пруды** бывают летние и зимние. Предназначены они для содержания производителей и ремонтной молодежи (молодых карпов, отобранных на племя для замены выбракованных производителей). По своему характеру (глубине, наличию естественной пищи) летние маточные пруды должны быть такими же, как нагульные, а зимние - соответствовать зимовальным. Размеры маточных прудов зависят от численности маточного поголовья рыбы в хозяйстве.

**Карантинно-изоляторные пруды** служат для карантинизации привезенной со стороны рыбы перед пуском ее в пруды хозяйства либо для изоляции от основной массы, заболевшей в хозяйстве или подозрительной по заболеванию

рыбы. Такие пруды обязательно должны иметь самостоятельное водоснабжение и сброс воды. Эти пруды обычно невелики (0,2-0,3 га). По своему характеру они сходны с нагульными.

Иногда специальных прудов, в том числе и маточных, в хозяйстве не устраивают. В таких случаях производители и ремонтная молодежь летом содержатся вместе с годовиками в нагульных прудах, а зимой - вместе с сеголетками в зимовальных прудах.

Общими элементами для всех прудов являются: плотины, водоспуски, водосбросные каналы, рыбные ямы, подводящий воду канал. Водоспуски иногда служат и в качестве паводковых водосливов.

В верхней части полносистемных хозяйств и рыбопитомников устраивают головной пруд, являющийся источником водоснабжения всех остальных прудов. Глубина и площадь головного пруда определяются количеством воды, необходимой для снабжения всех прудов хозяйства.

***Профилактические и оздоровительные мероприятия в рыбоводных хозяйствах.*** Для обеспечения эпизоотического благополучия хозяйств особое внимание следует уделять профилактике болезней рыб. Профилактика и ликвидация болезней возможна только при систематическом проведении ветеринарно-санитарных, рыбоводно-мелиоративных и лечебно-профилактических мероприятий.

*Рыбоводно-мелиоративные мероприятия* включают: селекционно-племенную работу, кормление рыбы, введение поликультуры, удобрение прудов, контроль за гидрохимическим режимом, мелиоративные работы и летование.

*Комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий*, осуществляемых на всех рыбохозяйственных водоемах, в прудовых хозяйствах и на рыбозаводах, включает:

- ветеринарный контроль за перевозками рыбы и гидробионтов; -
- профилактическое карантинирование завозимого материала и наложение карантина в неблагополучных хозяйствах; -

профилактическую дезинфекцию и дезинвазию сооружений, инвентаря, ложа прудов;

- регулярное ихтиопатологическое обследование хозяйства;
- профилактическую противопаразитарную обработку рыбы.

### ***Метод летования прудов и других водоемов***

Летование прудов и другие радикальные методы применяют в первую очередь для ликвидации опасных вирусных и бактериальных инфекций или при возникновении новых, в том числе и инвазионных, болезней рыб. Он более эффективен, чем комплексный метод, но при его проведении требуются большие материальные затраты, связанные с выведением хозяйства из эксплуатации.

Оздоровление рыбоводных хозяйств методом летования проводят при следующих условиях:

- 1) наличии возможности для одновременного спуска воды из всех прудов и хорошего просушивания ложа и гидросооружений;
- 2) отсутствии болезни в водоисточнике или возможности ее ликвидации в период летования прудов;
- 3) последующего обеспечения хозяйства необходимым количеством посадочного материала и маточным поголовьем из благополучного хозяйства.

После обследования, постановки точного диагноза и выяснения эпизоотической ситуации по всем водоемам, включая водоисточник, хозяйство объявляется неблагополучным, на него накладывается карантин и составляется план его оздоровления. Оно проводится в следующем порядке.

Осенью воду из головных и производственных прудов спускают, рыб отлавливают и реализуют. Облавливают все бочаги и канавы, после чего обрабатывают их хлорной или негашеной известью. Этим достигается удаление из водоемов источника возбудителя - инфицированной рыбы и промежуточных хозяев, а также фактора передачи возбудителя - инфицированной воды.

Если после спуска воды осенью стоит сухая и теплая погода, пруды просушивают и проводят на них мелиоративные работы: спрямляют и углубляют на

ложе пруда водосборные канавы, засыпают бочаги, очищают ложе и др. Зимой открытое ложе прудов промерзает.

Следующую весну и лето пруды находятся без воды. Их ложе подвергается дезинфекции путем просушивания и инсоляции. При этом возбудители, находящиеся на поверхности, погибают под воздействием солнечных лучей, а в верхнем слое почвы -- под воздействием высушивания или дезинфектантов. После просушивания верхний слой почвы (0,5-1,0 см) должен содержать влаги не более 13%. Этот показатель периодически контролируют и там, где он выше, вносят по ложу негашеную (25-30 ц/га) или хлорную известь (5 ц/га).

Для лучшего просушивания и дезинфекции ложа появляющуюся там растительность периодически скашивают, вспахивают или боронуют почву, выращивают на ложе пропашные культуры или овощи. Это обеспечивает практически полную минерализацию органических отложений и хорошо оздоравливает условия среды при последующем выращивании рыб.

Параллельно с обработкой ложа проводят дезинфекцию гидросооружений, плавсредств, живорыбной тары, сачков, спецодежды теми же методами, что и при профилактике болезней. Малоценный изношенный инвентарь и другое оборудование уничтожают.

Осенью следующего года проводят заключительную дезинфекцию тех мест, где мог сохраниться возбудитель.

Новое стадо комплектуют здоровыми рыбами из благополучных хозяйств, пруды заливают водой из оздоровленных или чистых водоисточников.

Нагульные пруды можно зарыблять как осенью, так и весной в зависимости от эпизоотической ситуации и хозяйственных возможностей. Весной завозят ремонтных рыб, которых размещают вначале в карантинных прудах, а затем содержат в отдельных маточных прудах. Если не произойдет реинфекции, то в следующий сезон их используют для нереста.

В оздоровленных прудах создают оптимальные условия для выращивания рыбы. Если в течение вегетационного периода у посаженной в пруды рыбы не



отмечалось признаков заразных болезней, хозяйство считают оздоровленным и с него снимают карантин.

В бассейновых или крупных аквариумных хозяйствах такие же работы можно провести в более короткие сроки, так как в них не требуется трудоемкой обработки почвы. В садковых хозяйствах метод летования можно применить только при условии полного спуска и возможности летования водоисточников, на которых расположены садковые линии.

### ***Комплексный метод***

Оздоровление комплексным методом проводится в тех хозяйствах, в которых невозможно достигнуть полного спуска и осушения прудов, оздоровить зараженный водоисточник, прервать рыбоводный процесс и т.д.

Основная задача комплексного метода - создать такие условия, при которых происходит прерывание эпизоотического процесса и достигается полная ликвидация болезни.

В основу этого метода положены мероприятия, направленные на выявление и устранение источника возбудителей заразных болезней рыб, разрыв или устранение механизма передачи возбудителей болезней от больных рыб здоровым, повышение невосприимчивости рыб к болезням и на создание условий среды, препятствующих течению эпизоотического процесса.

К мероприятиям, направленным на выявление и уничтожение источника возбудителей болезней рыб, относят: ежегодное эпизоотологическое обследование водоемов, регулярное диагностическое исследование рыб, лечение или выбраковку больных рыб, уборку и уничтожение трупов погибших рыб. Лечение рыб проводят курсами с применением высокоэффективных лечебных препаратов. При весенних, контрольных и осенних обловах прудов всю рыбу, имеющую явно выраженные симптомы болезни, удаляют из водоема, уничтожают или используют на корм животным или отсаживают в карантинный пруд (маточное поголовье). Трупы погибших рыб собирают и закапывают на глубину не менее 1 м.

Если возбудители могут длительно сохраняться во внешней среде или рыба погибла от особо опасных инфекций, трупы перед закапыванием обеззараживают 20%-ным раствором хлорной извести.

К мероприятиям, направленным на повышение устойчивости рыб к болезням, относят:

- формирование иммунного стада и повышение естественной устойчивости организма рыб к неблагоприятным условиям;

- зарыбление прудов рыбами собственного выращивания без подсадки ослабленных рыб;

- выращивание в прудах рыб, невосприимчивых к существующему в водоеме заразному началу, а также питающихся промежуточными хозяевами и переносчиками возбудителей болезней других видов рыб.

При проведении оздоровительных мероприятий устраняют условия среды, благоприятствующие течению эпизоотии: регулируют газовый, солевой и термический режимы воды в прудах, улучшают их санитарное состояние, регулярно весной и осенью проводят просушивание и боронование ложа прудов. По возможности проводят поочередное летование отдельных или комплекса взаимосвязанных прудов. Обеспечивают полноценное кормление рыб искусственными и естественными кормами. Ограничивают плотность посадки рыбы в неблагополучных водоемах. Для предупреждения травмирования рыб сокращают до минимума их обловы и пересадки. Если в течение последнего вегетационного периода у рыб не отмечалось признаков заразных болезней, то на следующий год в одном из неблагополучных прудов ставят биопробу. При отрицательном результате биопробы хозяйство считается оздоровленным и с него снимают карантин или карантинные ограничения.

Карантин устанавливают при аэромонозе (краснухе) карповых, фурункулезе лососевых, вирусных болезнях форели и карповых, бранхиомикозе, вертеже лососевых. При выявлении других заразных болезней рыб хозяйства объявляют неблагополучными и на них накладывают карантинные ограничения. По усло-

виям карантина запрещаются вывоз рыбы и оплодотворенной икры, ввоз восприимчивых к данной болезни рыб, перевозки рыб внутри хозяйства без согласования с ветеринарными специалистами или ихтиопатологами, посещение хозяйства посторонними лицами, использовать водоемы для выращивания водоплавающей птицы и др.

**Контрольные вопросы:**

1. Охарактеризуйте маточные и нагульные пруды.
2. Какие виды прудов вы знаете? Дайте их краткую характеристику.
3. Перечислите производственные пруды.
4. Охарактеризуйте выростные и зимовальные пруды.
5. Что такое полные и неполные прудовые хозяйства.
6. Устройство карантинно-изоляционных прудов.

### **ТЕМА № 3. ЭПИЗОТИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ РЫБХОЗЯЙСТВ. СОСТАВЛЕНИЕ АКТА ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Цель занятия:** ознакомить студентов с правилами эпизоотического обследования рыбхозов и составления акта.

Эпизоотологическое обследование рыб хозяйств – один из основных методов эпизоотологии, позволяющих изучить течение заболевания, собрать анамнез, выяснить причину возникновения, динамику развития и пути его распространения.

Для возникновения болезни в водоеме необходимо наличие источника заразного начала, факторов передачи возбудителя и восприимчивых организмов. Источником заразного начала в водоеме в большинстве случаев является больная рыба, выделяющая в воду возбудителей заболевания. Элементы внешней среды, которые способствуют передаче возбудителя от больной рыбы к здоровой, называются факторами передачи. К ним относятся рыба, икра, вода и почва водоемов, птицы, беспозвоночные, а также рыболовный инвентарь, орудия лова и т.д. Очень часто проявлению и распространению болезней способствуют и другие факторы, провоцирующие возникновение болезни или усиливающие его и называемые стрессорами, или стресс-факторами. К ним относятся резкое изменение температуры, нарушение гидрохимического режима, воздействие на рыб токсиантов, переуплотненные посадки, плохое качество корма, обловы рыбы и др.

Обязательным условием возникновения и развития заболевания является наличие в водоеме видов рыб, восприимчивых к данной болезни.

В развитии эпизоотий различают следующие стадии:

- 1 – межэпизоотическая стадия, для которой характерны спорадические случаи заболевания;
- 2 – предэпизоотическая стадия, для которой характерно быстрое увеличение числа заболевших рыб;
- 3 – стадия развития, при которой число больных рыб резко возрастает;

4 – стадия максимального подъема, для которой характерно наибольшее число рыб с типичными клиническими признаками;

5 – стадия угасания, при которой число больных рыб постепенно уменьшается.

Таким образом, правильно и тщательно собранные данные эпизоотологического обследования помогут быстро и объективно оценить причину возникновения заболевания, выяснить пути его распространения, определить факторы, способствующие развитию болезни, и наметить эффективные меры борьбы.

Обследование рыбоводных хозяйств (водоемов) проводят в плановом порядке для контроля выполнения противоэпизоотических мероприятий и вынужденно для установления диагноза при возникновении гибели рыб или подозрении на различные заболевания. В зависимости от целей и объема работ оно должна быть полным или неполным.

Плановые обследования рыбоводных хозяйств проводят по полной схеме 2-3 раза в год. Целями таких обследований являются изучение эпизоотической ситуации и выработка ветеринарно-санитарных и профилактических мероприятий, а также контроль их выполнения. Они включают следующие работы:

- проверка планов профилактических, лечебных и оздоровительных мероприятий и правильности их выполнения;
- анализ санитарного состояния прудов, бассейнов, садков, аквариумного хозяйства, кормоцехов и других производственных помещений;
- контроль методического уровня и условий для проведения диагностических исследований в местных лабораториях;
- уточнение эпизоотического состояния и токсикологической ситуации в хозяйстве;
- выборочное проведение необходимых диагностических исследований.

По результатам обследования составляется заключение о ветеринарно-санитарном и эпизоотическом состоянии хозяйства, уточняется комплекс профилактических и оздоровительных мероприятий.

Вынужденное эпизоотологическое обследование проводят непосредственно в неблагополучном рыбоводном хозяйстве. Прежде всего, собирают анамнез (проводят опрос ихтиопатологов, рыбоводов, прудовых рабочих для выяснения эпизоотической ситуации). При этом также знакомятся с имеющейся в хозяйстве документацией: *ихтиопатологическим журналом, журналом эпизоотического состояния, ветеринарными свидетельствам.*

По лабораторному журналу выясняют гидрохимический и гидробиологический режимы прудов, в которых отмечено данное заболевание. Уточняют вид и возраст выращиваемой там рыбы, плотность посадки, количество и качество вносимого корма, его поедаемость, наличие естественной кормовой базы. Затем осматривают неблагополучные пруды и проводят клиническое обследование больной рыбы.

Эпизоотическое обследование хозяйств позволяет изучить течение заболевания, собрать анамнез, выявить причину возникновения, динамику развития и пути распространения болезни. Акт эпизоотического обследования рыб хозяйства составляет группа специалистов в составе не менее трех человек, включая кого-либо из руководителей обследуемого хозяйства. Акт состоит из трех частей: общих данных, санитарно-эпизоотической характеристики и заключения.

## **А К Т ЭПИЗОТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ**

(название хозяйства и его адрес)

### ***Общие данные:***

- время проведения обследования,
- должность, место работы, фамилия, имя, отчество обследующих,
- характеристика хозяйства (карповое, форелевое, тепловодное, полносистемное, нагульное и т.д)
- когда впервые отмечено заболевание.
- имеется ли вблизи неблагополучный по этому заболеванию водоем, хозяйство и когда там наложен карантин или ограничение

### ***Санитарно-эпизоотическая характеристика обследуемого хозяйства:***

- дата организации хозяйства;
- характеристика прудов хозяйства: количество и площадь прудов по категориям, наличие новых площадей, особенности водоснабжения;
- место расположение неблагополучного пруда, его связь с водоисточником, подробная характеристика пруда (выростной, нагульный т.д) его площадь, какой год эксплуатируется;
- какая, когда и откуда поступала в хозяйство рыба, подвергалась ли эта рыба обследованию, где и какому;
- какой профилактической обработке была подвергнута рыба;
- где содержалась рыба после завоза;
- наличие в обследуемом хозяйстве карантинных прудов и их состояние;
- как часто и когда проводилось ихтиопатологическое обследование рыбы в хозяйстве;
- гидрохимическая, гидробиологическая и гидрологическая характеристика пруда, в котором имеется больная рыба.
- рыбоводная характеристика прудов: Виды рыб, возраст, плотность посадки;
- количество и качество даваемого рыбе корма, его поедаемость, условия хранения корма;
- санитарное состояние водоисточника;
- характеристика возникшего заболевания, восприимчивость рыбы разного вида и возраста к данному заболеванию;
- основные особенности течения болезни (клинические и патолого-анатомические изменения, результаты паразитологического вскрытия).

### ***Заключение***

В заключении излагаются соображения об этиологии болезни, возможных источниках и носителях заболевания, намечаются основные меры профилактики и борьбы с данным заболеванием.

### **Контрольные вопросы:**

1. Перечислите рыбоводно-мелиоративные мероприятия в рыбоводстве.
2. Какие мероприятия в рыбоводстве относятся к ветеринарно-санитарным?
3. Эпизоотологическое обследование рыб хозяйств и составление акта эпизоотического обследования.
4. Сущность метода летования.
5. Перечислите мероприятия, вошедшие в основу комплексного метода оздоровления в рыбоводстве.



## **ТЕМА №4. ПРАВИЛА ВЗЯТИЯ И ПЕРЕСЫЛКИ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА И БОЛЬНОЙ РЫБЫ В ЛАБОРАТОРИЮ. МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ БОЛЕЗНЕЙ РЫБ**

**Цель занятия:** изучить правила взятия и пересылки патологического материала и больной рыбы в лабораторию и методы диагностики болезней рыб. Научиться вскрытию рыб и взятию крови у рыб.

### ***Правила взятия патологического материала и пересылка больной рыбы***

Вскрытие рыбы производят в лаборатории. Больных и подозрительных по заболеванию рыб доставляют в лабораторию живыми. Для исследования берут 10-15 рыб (старшего возраста – 5 рыб) на различных стадиях болезни с явно выраженными клиническими признаками.

Рыб перевозят в молочных бидонах или других емкостях, заполненных на 3/4 объема водой из того же водоема, или водой из артезианской скважины. Летом воду постепенно охлаждают кусочками льда до 12-15°C. Объем воды к объему рыбы составляет 20:1.

Если рыбу доставить живой невозможно, то для исследования берут пат-материал в условиях асептики и помещают его в стерильную стеклянную посуду с консервирующей жидкостью.

Для бактериологического исследования в качестве консерванта используют 40% водный раствор глицерина или жидкость, состоящую из 1 л 0,85%-ного раствора хлорида натрия, 0,5 л глицерина, которую титруют 20%-ным раствором фосфорнокислого натрия до pH 8,0 и стерилизуют в автоклаве 10 минут при температуре 112°C.

Для вирусологического исследования берут кусочки органов и тканей массой не более 3-5 г, которые замораживают или консервируют в 50%-ном растворе глицерина (pH 7,2-7,4).

Для гистологических исследований берут кусочки органов и тканей размером 2x3 и толщиной 0,5-1,0 см (мелких рыб целиком). Консервируют 10%-ным раствором формалина в объеме в 10 раз превосходящем объем взятого материала. Для гистохимических исследований патологического материала используют

в качестве фиксатора жидкость Карнуа (спирт абсолютный - 60 мл, хлороформ - 30 мл, ледяная уксусная кислота - 10 мл) или жидкость Буэна (насыщенный раствор пикриновой кислоты - 75 мл, концентрированный формалин - 25 мл, ледяная уксусная кислота - 5 мл).

Для исследования на паразитарные заболевания органы (жабры, кишечник, печень и другие ткани) консервируют 70%-ным спиртом или 4%-ным раствором формалина. При подозрении на протозойные заболевания делают мазок и фиксируют его 15-20 минут в жидкости Шаудина (50 мл насыщенного раствора сулемы и 25 мл абсолютного спирта), затем стекла промывают водой и спиртами возрастающей крепости (50, 60, 70%) и сохраняют в 70%-ном спирте до исследований. Пробы с сопроводительным документом, как можно быстрее (летом не более двух часов), доставляют в лабораторию с нарочным.

Пробы с сопроводительным документом, как можно быстрее (летом не более двух часов), доставляют в лабораторию с нарочным.

Патологический материал, предназначенный для бактериологического, паразитологического и других исследований, снабжают этикеткой, где указывают вид и возраст рыбы, название органа, из которого взят материал. Этикетки надписывают простым карандашом и опускают в посуду с материалом таким образом, чтобы можно было легко прочесть надпись.

### ***Клинические исследования***

Клиническому осмотру рекомендуется подвергать не менее 100 рыб каждого вида и всех возрастных категорий, выловленных в разных участках. Клинический осмотр рыб, подозрительных по тому или иному заболеванию, начинают с наблюдения за их поведением в водоеме или в аквариуме (бассейне), обращая при этом внимание на характер и координацию движения, частоту дыхательных движений жаберных крышек, реакцию на внешние раздражители, пугливость, угнетение, возбуждение, равновесие в воде.

## ***Гематологические исследования***

Гематологические исследования включают определение количества эритроцитов и лейкоцитов, уровня гемоглобина, скорости оседания эритроцитов (СОЭ), лейкоцитарной формулы, физико-химических свойств крови и т.д.

у рыб берется из *сердца, хвостовой артерии, культы хвоста* или *жаберных вен*. Выбор способа взятия крови зависит от размера рыбы и объема, необходимого для анализа.

Взятие крови проводят, предварительно сняв чешую, удалив слизь и, обработав кожу 70 %-м спиртом.

При взятии крови из *сердца*, место укола находится в середине отрезка, соединяющего основание грудных плавников (у форели) и чуть выше этой точки - у карповых рыб. Иглу вводят в место укола, под углом 45 °, относительно фронтальной плоскости.

При взятии крови из *хвостовой артерии* место укола находится в точке, образованной при условном пересечении средней линии и линии, идущей перпендикулярно от анального отверстия у сеголетков, и от заднего края анального плавника - у карповых рыб старшего возраста.

При взятии крови из *культы хвоста*, срезают спинной и анальный плавники, удаляют чешую, слизь, протирают кожу спиртом, затем отсекают хвостовой стебель по медиальной линии позади анального плавника и собирают кровь в стерильную посуду.

Взятие крови возможно из *жаберных вен*. Предварительно удаляют жаберную крышку и вводят инъекционную иглу в вену, у основания одной из жаберных дуг.

Из полученной крови сразу же готовят тонкие мазки, которые чаще окрашивают по Паппенгейму. Для этого высушенные мазки погружают в кювету с раствором Май-Грюнвальда (0,3-0,5 г эозинметиленового синего + 100 мл метилового спирта) на 5 минут, затем промывают дистиллированной водой (рН = 6,81) в течение 2-х минут и докрашивают в растворе Романовского 25-30 минут.

Окрашенные мазки промывают водопроводной водой и высушивают на воздухе. В каждой мазке подсчитывают 100 клеток и выводят лейкограмму

### ***Патологоанатомические исследования***

Живых рыб перед вскрытием обездвиживают разными способами: усыпляют гипнодиллом (5-10 мг/л), хлоралгидратом (2,4 г/л), разрушают спинной мозг иглой или разрезом позвоночника в области затылка.

Сначала проводят наружный осмотр, затем обнажают жабры удалением жаберных крышек ножницами. Осматривают жабры.

Брюшную полость карповых рыб вскрывают двумя разрезами: первый от анального отверстия вдоль белой линии до области межчелюстного пространства, второй полулунный разрез отсекает брюшную стенку, обнажая внутренние органы. (рис. 1)

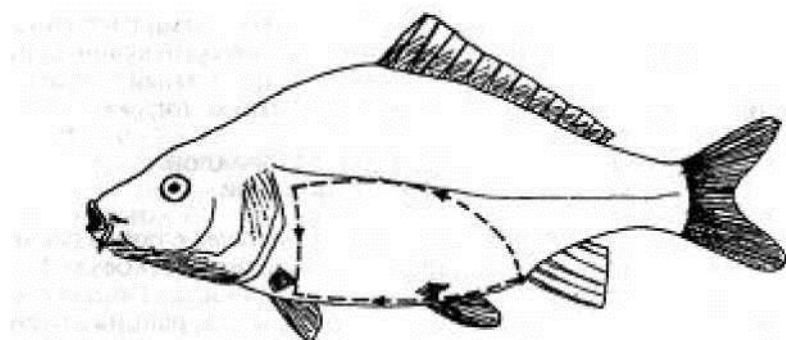


Рис. 1. Вскрытие карпа: контуры разрезов брюшной стенки.

Черепную коробку вскрывают с помощью четырех разрезов: первым поперечным разрезом отсекают крышку у носовых ямок; два боковых разреза проходят от носовых ямок до затылочной области, четвертый - в области затылка.

### ***Бактериологическое исследование***

При бактериологическом исследовании можно обнаружить в патматериале бактерии и ориентировочно диагностировать заболевание. Бактериологический метод исследования имеет важное значение, так как позволяет выделить чистую культуру микробов, изучить их морфокультуральные, биохимические свойства, определить вирулентность и чувствительность к антибиотикам.

*Серологический метод* применяют при иммунологических исследованиях: дополнительное титрование возбудителя, выявление специфических антител в сыворотке крови больных рыб.

### ***Вирусологическое исследование***

Основными методами, используемыми в диагностике вирусных болезней, являются культивирование и идентификация вирусов.

Для доказательства вирусной этиологии болезни необходимо:

- выделение вируса из организма больной рыбы;
- пассирование его на культуре клеток или чувствительных рыбах;
- воспроизведение болезни у здоровых рыб того же или родственного вида;
- повторное выделение того же вируса от экспериментальных животных.

Для идентификации вирусов используют несколько взаимодополняющих методов: электронная микроскопия вируса, изучение его физико-химических свойств, обнаружение характерных морфологических изменений в зараженных клетках и симптомов у зараженных животных, различные иммунологические методы.

### ***Микологические исследования***

При большинстве микозов рыб достаточно надежным методом диагностики является микроскопическое исследование патологического материала. Исследуют нативные препараты из пораженных органов с добавлением нескольких капель 50% водного раствора глицерина, 0,9% раствора хлорида натрия или водопроводной воды. Микроскопическое исследование позволяет установить наличие гриба, его локализацию, а иногда и вид.

При бранхиомикозе и глубоких микозах проводят гистологические исследования.

Культивирование грибов позволяет изучить морфологию колоний, типичные формы спороношения, сохранить культуры и получить заразный агент для биопробы.

### ***Паразитологическое исследование***

Это последовательное вскрытие органов и тканей с целью обнаружения паразитов. При паразитологических исследованиях клиническому осмотру подвергают не менее 100 рыб из каждого пруда, паразитологическому вскрытию - мальков 25, годовиков - 10-15, рыб старших возрастов 5-10 экземпляров.

Полное паразитологическое исследование рыб осуществляют в следующем порядке: кожа, плавники, носовая полость, жабры, глаза, кровь, брюшная полость, сердце, печень и желчный пузырь, селезенка, кишечник, почки и мочеточники, плавательный пузырь, половые железы, мышцы, головной и спинной мозг, хрящевая ткань.

Для обнаружения паразитов используют компрессионный способ. Интенсивности инвазии гельминтов и ракообразных учитывают в абсолютных величинах, а простейших - в 25-ти полях зрения микроскопа (7x10, 7x40 в зависимости от величины паразита).

### ***Постановка биологической пробы***

Для установления окончательного диагноза ставят биопробу. При постановке ее с целью определения патогенности возбудителя, применяют чистые культуры бактерий, вирусов, грибов. Кроме того, применяют нативные суспензии и взвеси, приготовленные из различных органов и тканей естественно больных или подозреваемых в заражении рыб.

Биопробы ставят в аквариумах, ваннах или бассейнах, создавая в них оптимальные условия для жизни рыб и размножения возбудителей по основным гидрохимическим показателям. Для биопробы берут заведомо здоровую рыбу того же вида и возраста в количестве не менее 10 экз.

Заражение рыб проводят следующими способами: per os, подкожно, внутримышечно, внутрибрюшинно, контактным методом, орошением жабр, скарифицированием кожи или выдерживанием рыб в воде, содержащей возбудителя.

Дозу вводимого патологического материала в каждом конкретном случае определяют титрованием на восприимчивых рыбах. Наблюдения ведут ежедневно, учитывают число погибших рыб, клинические признаки болезни и характер патологоанатомических изменений. Длительность опытов устанавливают

с учетом инкубационного периода и длительности течения заболевания в естественных условиях.

Биологическая проба считается положительной, если не менее чем у 80% зараженных рыб четко проявляется весь комплекс клинических признаков и патологоанатомических изменений болезни и погибает не менее 50% больных рыб при полном сохранении их в контроле, а также при выделении от заболевших рыб исходных возбудителей.

**Контрольные вопросы:**

1. Методика взятия крови из сердца рыб.
2. Состав жидкости Карнуа и Буэна. При каких исследованиях они применяются?
3. Порядок постановки биопробы и условия, при которых она считается положительной?
4. Порядок взятия и фиксации патматериала для гистологического исследования.

## ТЕМА № 5. ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ ВИРУСНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

**Цель занятия:** изучить причины возникновения, развитие, формы проявления вирусных заболеваний, освоить методы лечения, меры борьбы и профилактики.

**Вирозы** (от лат. *Virus* –яд) – мельчайшие неклеточные частицы, состоящие из нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) и белковой оболочки (капсулы). Они являются внутриклеточными паразитами, которые размножаются только в живых клетках, используя при этом их ферментативный аппарат и переключая клетку на синтез зрелых вирусных частиц вирионов. При этом происходит практически мгновенное распространение вирусной инфекции. Патогенные вирусы на данный момент недостаточно изучены.

### Весенняя виремия карпа

Весенняя виремия карпа (*ВВК, краснуха, инфекционная водянка, геморрагическая септицемия*) - инфекционная вирусная болезнь рыб, характеризующаяся нарушением координации движения, появлением отеков в различных частях тела, ерошением чешуи, экзофтальмией, геморрагиями в кожных покровах у основания грудных и брюшных плавников.

**Этиология.** Возбудитель болезни - РНК-геномный вирус из семейства *Rabdoviridae*, пулевидной формы, размером 25-85 нм (70-125 нм). Хорошо размножается в первично-трипсинизированных культурах клеток гонад карпа и оспенных разrostов на коже карпа при температуре 19 °С. Репродукция вируса сопровождается четко выраженным цитопатогенным действием с полной деструкцией монослоя в течение 2-х суток. Вирус чувствителен к эфиру и хлороформу, устойчив к изменению рН в кислую сторону до 3,0. При температуре 60



°C инактивируется в течение 30 минут, при температуре +4 °C репродукция вируса прекращается, но в течение 1 года он сохраняет свою патогенность в органах и тканях больных рыб.

**Эпизоотологические данные.** Болеют карпы 1-2-летки, белый амур, белый и пестрый толстолобик. Сазан, карась и другие виды рыб более устойчивы к заболеванию.

Источником инфекции являются больные рыбы и вирусоносители. Из организма вирус выделяется с мочой, экскрементами, эпидермальными выделениями, реже с икрой и молоками.

Заражение происходит через жабры, поврежденную кожу и пищеварительный тракт. Возникновению болезни способствуют стрессы, травматизация при перевозке и пересадке годовиков из зимовальных прудов в нагульные, а также высокая плотность посадки.

Болезнь проявляется в виде эпизоотий, которые отмечаются обычно весной (март-апрель) при повышении температуры воды до 10 °C и могут длиться до середины лета. С повышением температуры воды до 18 °C болезнь самопроизвольно прекращается.

Заболелаемость - до 40 %. Летальность - до 70 %.

**Патогенез.** Вирус, попав в организм, с кровью разносится во все органы и ткани, где размножается, вызывая лизис клеток и необратимые морфологические изменения органов и тканей. В результате увеличения порозности сосудов возникают геморрагии и асцит, снижается уровень гемоглобина и количество эритроцитов. Поражается центральная нервная система и изменяется поведение рыб, нарушаются трофические процессы, приводящие к потемнению кожи и истощению. Создаются благоприятные условия для развития вторичной микрофлоры.

**Симптомы.** Инкубационный период 7-30 дней. Заболевание протекает в основном остро и редко хронически.

В начале болезни рыба плавает по кругу или штопорообразно, отказывается от корма. С развитием патологического процесса проявляются ерошение чешуи, вздутие брюшка, точечные кровоизлияния, покраснение и потемнение кожи у основания грудных и брюшных плавников, одно - или двустороннее пучеглазие, анемия жабр, серповидные кровоизлияния в глазном яблоке.

У растительноядных рыб болезнь проявляется сходными, но менее выраженными признаками.

#### ***Патологоанатомические изменения.***

1. Выраженная дистрофия и гиперемия печени с наличием беловатых гранул под капсулой.
2. Дистрофия почек с наличием пятнистых кровоизлияний в них.
3. Септическая селезенка или ее гиперплазия.
4. Катаральный энтерит с кровоизлияниями на слизистой оболочке.
5. Асцит (скопление в брюшной полости желтовато-красноватого экссудата).

***Диагностика.*** При постановке диагноза учитывают время года, возраст рыб, характерные клинические признаки и патологоанатомические изменения. Подтверждают диагноз вирусологическим исследованием и постановкой биопробы.

***Дифференциальная диагностика.*** ВВК следует дифференцировать от эритродерматита карпов, аэромоноза, псевдомоноза.

- при *эритродерматите* карпов выделяют возбудителя *Aeromonas salmonicida*.

- *аэромонозом* болеют карпы, сазаны и их гибриды в возрасте от сеголетков до производителей (чаще двухлетки), начиная с весны и заканчивая осенью. При аэромонозе наблюдается стадийность болезни и появление язв на коже и плавниках, отмечается восковидный некроз скелетных мышц. Возбудитель болезни - бактерии *Aeromonas punctata*, *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas sobria*.

- *псевдомонозом* болеют многие карповые в возрасте от годовиков до производителей чаще во второй половине зимовки с января по март, с признаками

ерошения чешуи и изменением цвета кожи до темно-зеленого оттенка. При микробиологическом исследовании выделяют специфического возбудителя - *Pseudomonas sp.*

**Меры борьбы.** При возникновении ВВК на хозяйство накладывают *карантин* и проводят оздоровление методом летования. Рыбу с неблагополучных прудов, имеющую товарный вид, реализуют в торговую сеть. Неблагополучный пруд выводят на летование. Ложе пруда дезинфицируют негашеной (25-30 ц/га) или хлорной (3-5 ц/га) известью, перепахивают и засевают бобовыми травами.

*Карантин* снимают через 1 год после последнего случая клинического проявления болезни при условии получения отрицательного результата вирусологических исследований рыб из неблагополучных прудов.

### **Оспа карпов**

Оспа (папилезная эпителиома) — заразное заболевание карповых рыб, возбудителем которого предположительно является вирус, локализующийся в эпидермисе кожи.

**Распространение и экономический ущерб.** В нашей стране оспа карпов распространена в прудовых хозяйствах. Она протекает хронически в виде спорадических вспышек, вызывая в основном порчу внешнего вида рыбы. Поэтому основной ущерб от нее складывается из потерь от выбраковки рыбы, потерявшей товарный вид.

**Этиология.** Возбудитель - предположительно ДНК-содержащий вирус диаметром 110—115 нм. Однако до сих пор не удалось выделить и культивировать вирус, а также воспроизвести болезнь экспериментально. Наличие вируса у больных рыб было подтверждено только гистологически и электронно-микроскопически — обнаружением элементарных вирусных телец в эпителиальных клетках эпидермиса кожи.

**Эпизоотологические данные.** Оспа карпов поражает главным образом карпов, сазанов и их гибридов, реже — леща, плотву, язя, карася и других рыб. Болезнь регистрируют преимущественно у рыб в возрасте двух лет и старше. Энзотии проявляются в летне-осенний период. Больная рыба отстаёт в росте, худеет, иногда погибает. Пути заражения рыб оспой не выяснены. Болезнь чаще наблюдают в хозяйствах с низким уровнем культуры производства и в водоемах, находящихся в антисанитарном состоянии.

**Патогенез и симптомы болезни.** Патология при оспе проявляется в виде доброкачественной опухоли — эпителиомы, которая формируется за счет гиперплазии и разрастания недифференцированных эпителиальных клеток эпидермиса кожи. Опухолевые разрастания четко ограничены, имеют плотную парафинообразную консистенцию. Вначале они мелкие, потом разрастаются, образуя конгломераты, занимающие крупные участки кожи или распространяющиеся по всему телу.

Заболевание протекает длительно, хронически, не вызывает массовой гибели рыб. Однако при сильном поражении карпы перестают питаться, и единичные особи погибают. У тяжелобольных рыб отмечают размягчение костей и деформацию скелета.

**Патологоанатомические изменения.** Они обнаруживаются только на коже, проявляются папилломатозным разрастанием эпидермиса кожи, нередко распространяющимся в подкожную клетчатку. Во внутренние органы они не метастазируют; при вскрытии заметных изменений в них не наблюдают.

**Диагностика.** Диагноз ставят на основании характерных для оспы клинических признаков с учетом эпизоотологических данных.

**Лечение.** Лечение не разработано.

**Меры борьбы и профилактика.** Проводят ветеринарно-санитарные и рыбоводно-мелиоративные мероприятия, а также периодическое летование прудов. При недостатке в воде и почве кальция водоемы систематически известкуют, а в корм рыбе добавляют мел (до 5—8 % суточного рациона). При низкой естественной кормовой базе и

уплотненных посадках рыбы в кормовую смесь добавляют витамины в виде зеленой пасты из водной и луговой растительности (20 % к рациону по сырому веществу) и гидролизные дрожжи (3—4 %). Ведут селекционно-племенную работу, исключая имбридинг и позволяющую выращивать устойчивое к оспе потомство. На неблагополучные хозяйства накладывают карантинные ограничения. В этих хозяйствах весной и осенью выбраковывают больных рыб, особенно тщательно — в маточном стаде.

**Санитарная оценка рыбы.** Рыб с сильной степенью поражения к употреблению в пищу людям не допускают, а направляют на техническую утилизацию или в проваренном виде на корм животным. Условно здоровую рыбу реализуют в торговой сети без ограничений.

**Контрольные вопросы:**

1. Охарактеризуйте возбудителя весенней виремии карпа.
2. Симптомы и патологоанатомические изменения при заболевании весенней виремией карпа.
3. Патологоанатомические изменения при весенней виремии карпа.
4. Лечение и меры борьбы при заболевании весенней виремией карпа.
5. Меры борьбы с возбудителем весенней виремии.
6. Охарактеризуйте возбудителя оспы карпа.
7. Лечение и меры борьбы при заболевании оспой карпа.
8. Санитарная оценка рыбы при заболевании оспой.

## ТЕМА № 6. ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ БАКТЕРИАЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

**Цель занятия.** Изучить эпизоотологические данные, патогенез, симптомы, диагностику, лечение и профилактику инфекций бактериального происхождения.

### Аэромоноз карпов

Аэромоноз карпов (краснуха, геморрагическая септицемия, инфекционная брюшная водянка, Люблинская болезнь) - инфекционная болезнь карповых рыб, характеризующаяся воспалением кожного покрова с образованием язв и рубцов, ерошением чешуи и пучеглазием.

**Распространение и экономический ущерб.** Заболевание широко распространено в большинстве стран Европы, Азии и Южной Америки, где занимаются карповодством. Протекая чаще в форме эпизоотии, болезнь наносит большой экономический ущерб, складывающийся из потерь от значительной гибели рыб (25—90 %) и больших затрат на оздоровление рыбоводных хозяйств.

**Этиология.** Возбудитель болезни - *Aeromonas hydrophila*, *A. punctata*, *A. sobria* - подвижные грамотрицательные палочки, спор и капсул не образуют. На МПБ создают равномерное помутнение, муаровые волны при

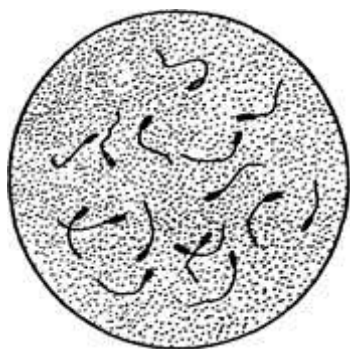


Рис. 2. Бактерий *Aeromonas hydrophila*

встряхивании и хлопьевидный, беловато-серый осадок на дне. На поверхности среды образуется пленка. На МПБ образует поверхностную пленку, равномерное помутнение среды, муаровые волны, хлопьевидный беловато-серый осадок.

При инкубации посевов на МПА в течении суток вырастают круглые колонии, с ровными краями, выпуклые, блестящие, полупрозрачные, с голубоватым или беловато-матовым оттенком. За счет выделения бактериями цитохромоксидазы колонии дают положительную реакцию на оксидазу. В различных географических и климатических зонах образуют несколько серотипов. Высоковирулентные штаммы *Aeromonas hydrophila* вызывают в опыте гибель белых мышей при внутрибрюшинном введении в дозе 0,01-0,1 мл двухсуточной бульонной культуры, а слабовирулентные - гибель белых мышей в дозе 0,025-0,5 мл.

*Эпизоотологические данные.* Аэромонозом болеют карпы, сазаны и их гибриды в возрасте от сеголетков до производителей; восприимчивы серебряный карась, линь, белый амур, лещ, плотва и некоторые другие карповые рыбы. На возрастную восприимчивость рыб к аэромонозу влияют температура воды и зональные особенности болезни. В южных районах чаще болеют сеголетки и двухлетки, в центральных и северо-западных — двухлетки, трехлетки и производители карпов, сазана и их гибридов. Источником возбудителя инфекции являются больные рыбы, их выделения и трупы, а также рыбы-бактерионосители. Болезнь передается как прямым контактом больных рыб со здоровыми, так и непрямым — через зараженную воду и корма, с орудиями лова, инвентарем, тарой, спец-одеждой, водоплавающей птицей, а также кровососущими паразитами (пиявками, аргулюсами). Особенно опасны бесконтрольные перевозки рыб из неблагополучных хозяйств.

Острые вспышки аэромоноза появляются в весенне-летний период при температуре воды 15—20 °С; к осени эпизоотия затухает и болезнь принимает подострое и хроническое течения.

Развитию болезни способствуют плотная посадка и травмирование рыб, ослабление их резистентности (неполноценное кормление, истощение) и неблагоприятные условия в прудах (нарушение гидрохимического режима, загрязнение органическими веществами и др.). После переболевания рыбы приобретают относительный иммунитет.

**Патогенез.** Проникая в организм рыб, бактерии разносятся кровью во все органы и ткани, обуславливая септицемию. Выделяемые ими биотоксины оказывают токсигенное действие на сосудистые стенки, клетки и ткани, вызывают серозно-геморрагическое воспаление кожи, выпотевание трансудата и экссудата в рыхлую клетчатку и брюшную полость, дистрофические и некробиотические изменения в паренхиматозных органах. В местах повреждения сосудистой стенки, образуются кровоизлияния, отеки, ерошение чешуи, затем язвы и рубцы на коже.

**Симптомы.** Инкубационный период составляет 7—30 дней. Различают острое, подострое и хроническое течения болезни с последовательным переходом из одной стадии в другую.

**Острое течение** наблюдается в начале вспышки, сопровождается массовой гибелью рыб и характеризуется кровоизлияниями, ерошением чешуи, пучеглазием (экзофтальмия), асцитом, общей водянкой тела (рис. III). На брюшке, плавниках, боковых стенках туловища отмечают покраснения кожи разных размеров и формы, очаговое или диффузное ерошение чешуи за счет скопления трансудата в подчешуйных кармашках, одно- или двустороннее пучеглазие. Брюшко увеличено в объеме, флюктуирует, при пробном проколе из него вытекает экссудат желто-соломенного цвета с кровавистым оттенком. У зеркальных и голых карпов на коже образуются везикулы (пузырьки), заполненные прозрачной или кровавистой жидкостью. Анус выпячен, слизистая его гиперемирована, при надавливании на брюшко из него выделяются слизистые шнуры. Жабры нередко анемичны или застойно гиперемированы. Больные рыбы угнетены, малоподвижны, держатся у поверхности воды в береговой зоне, теряют координацию движений и погибают.

**Подострое течение** отличается снижением смертности рыб, переходом острой в хроническую стадию болезни. При этом на фоне признаков острого течения (очагового ерошения чешуи, пучеглазия, асцита) отмечается появление язв на теле рыб. В стаде может быть различное соотношение больных рыб с разными



формами болезни. Нарушение поведения рыб соответствует тяжести заболевания.

*Хроническое течение* чаще отмечают в конце лета, осенью и зимой; оно сопровождается выздоровлением части рыб. Гибель рыб практически прекращается, за исключением случаев осложнений и действия неблагоприятных факторов внешней среды. Характерным для этой стадии является наличие язв на теле, нередко проникающих в глубокие слои мускулатуры вплоть до оголения костей. Язвы имеют разную форму с некрозом ткани на дне и ободком грануляционной ткани ярко-розового или бело-серого цвета. У выздоравливающих рыб язвы заживают с образованием рубца. Отмечается деформация туловища. Поведение рыб не отличается от поведения здоровых.

***Патологоанатомические изменения.*** Различают асцитную, язвенную и асцитно-язвенную формы. Асцитная форма (острое течение) характеризуется глубоким очаговым или разлитым серозно-геморрагическим дерматитом, проявляющимся отеком подкожной клетчатки и мускулатуры, эритродиапедезами, клеточной инфильтрацией и некрозом местных тканей (кожи и мышц). Нередко отмечают общий отек тела с сильной гидратацией мускулатуры.

Асцит проявляется скоплением в брюшной полости большого количества прозрачной или мутной жидкости с кроваватым оттенком или студневидной консистенции: серозно-фибринозный или гнойный перитонит, отек и набухание паренхиматозных органов, слипчивое воспаление.

Печень бледная, с желтоватым оттенком, пятнисто гиперемирована, дряблая, в ней преобладают тяжелые воспалительно-деструктивные изменения: застойная гиперемия синусоидов, перигландулит по ходу тяжелой поджелудочной железы, зернисто-жировая и вакуольная дистрофия гепатоцитов, очаговый некроз паренхимы. Показательным является резкое снижение или исчезновение гликогена из печеночных клеток.

В более поздних стадиях развивается пролиферативно-клеточная реакция.

В кишечнике десквамативный катар с очаговыми геморрагиями на слизистой, а также истончением стенки. Селезенка и почки рыхлые. Они увеличены в

объеме за счет воспалительного отека, гиперплазии гемопоэтической ткани, скопления макрофагов и пролиферации клеток РЭС (ретикуло-эндотелиальной системы). В мочевых канальцах наблюдают зернистую дистрофию эпителия, изредка гломерулонефрит.

В сердце отмечают перикардит с наличием потехиальных кровоизлияний. Головной мозг иногда с признаками отека и мелкоочаговыми некрозами.

При язвенной форме (хроническое течение) — поверхностные и глубокие язвы на теле, проникающие иногда до костей. Язвы имеют кратерообразную форму с красным ободком и серо-красноватым дном. Иногда встречаются очаговый дерматит и выпадение чешуи. При заживлении язв образуются рубцы темно-фиолетового цвета. Отмечают искривление позвоночника (сколиоз, кифоз), деформацию костей головы и плавниковых лучей. Внутренние органы без существенных изменений. В печени отмечают склероз паренхимы и цирроз.

Асцитно-язвенная форма (подострое течение) характеризуется сочетанием признаков асцитной и язвенной форм. В зависимости от тяжести заболевания преобладают воспалительно-дегенеративные или пролиферативные процессы в органах.

*Диагностика.* Диагноз на аэромоноз ставят комплексно по результатам бактериологических исследований с учетом эпизоотологических данных, клинических признаков и патоморфологических изменений. Патогенность выделенных культур проверяют постановкой биопробы на карпах массой 150—200г. Серотипизацию вирулентных штаммов проводят при реакции агглютинации.

*Дифференциальная диагностика.* Аэромоноз карпов дифференцируют от весенней вирусной болезни (ВВБ), псевдомоноза, эритродерматита, некоторых токсикозов и болезней, сопровождающихся покраснением кожи. Весенней вирусной болезнью и псевдомонозом болеют карпы, растительноядные рыбы, караси и другие виды. Заболевания протекают остро или подостро без образования язв на теле.

Следует учитывать, что дерматит и язвенные поражения кожи редко бывают при травмах, действии местно-раздражающих ядов, осложненных факультативной микрофлорой.

Диагноз ставят на основании эпизоотологических, клинических, патолого-анатомических данных и результатов бактериологического исследования (выделение вирулентной культуры возбудителя ставится биопроба на карпах или мышах).

**Лечение.** С лечебной и профилактической целью применяют различные антибиотики, нитрофурановые препараты, сульфаниламиды и метиленовый голубой (метиленовую синь). С кормом используют биомицин, левомицетин, синтомицин, кормовые антибиотики, фуразолидон, фуртин, нифулин, фурадонин и метиленовый голубой (метиленовую синь), приготовляя стандартный гранулированный лечебный корм или добавляя их к тестообразному корму. Курс лечения составляет 10 дней: 5 дней дают лечебные корма по обычным нормам, затем 2 дня — обычный корм. Такие курсы повторяют 2—3 раза в течение лета.

Фуразолидон с лечебной целью применяют из расчета 0,6 г/кг, с профилактической — 0,3-0,4 г/кг, фурадонин — 1,5 г/кг корма. Метиленовый голубой (метиленовую синь) добавляют в корм из расчета 2—5 мг, биомицин и левомицетин сеголеткам — 0,3-0,5 г, двухлеткам и производителям — 1,5-2,0 г на одну рыбу. Доза фуртина составляет 60 мг/кг, нифулина 25 мг/кг массы тела рыб, курс лечения 10-14 дней.

Ветдипасфен (смесь стрептомицина и дибиомицина) применяют в дозе 75 мг/кг массы тела рыб, добавляя в комбикорм 0,15 % препарата. Хорошие результаты получают при применении сульгина из расчета 2 г/кг корма.

Для внутрибрюшинной инъекции производителям весной назначают дибиомицин (2 тыс. ЕД/кг массы) с экмолином, а также левомицетин из расчета 20-30 мг/кг массы рыбы трехкратно. Биомицин и левомицетин вводят также перорально (через рот) с 3 %-ной крахмальной суспензией из расчета 50 мг/кг массы рыбы с профилактической целью 1-2 раза и с лечебной — 3-4 раза с интервалом

16-18 ч. Наиболее эффективный антибиотик выбирают после предварительного определения чувствительности к ним выделенных бактерий.

Энротим-10 % в дозе 10 кг/1 т комбикорма 10 дней подряд; с профилактической целью - 5 кг/1 т корма. При необходимости лечебный курс повторяют 2 - 3 раза с интервалом 10 - 15 дней. Ванны с левомицетином (0,3 г/л, экспозиция 12 часов). Производителям и ремонтному молодняку левомицетин вводят внутривентрально (0,02-0,03 г/кг), двукратно с интервалом 2-4 дня. Всем возрастным группам - фуразолидон из расчета 6 г на 10 кг корма в течение 10-ти суток с интервалом 2 дня между пятидневками. С профилактической целью препарат вводят производителям в дозе 0,4 г, двухлеткам и сеголеткам - 0,3 г на 10 кг корма. Кормление антимикробными препаратами проводят в начале сезона несколько раз с интервалом в 2-3 недели.

Товарных рыб, получавших антибиотики и фуразолидон, направляют на реализацию через 21 день после окончания лечения.

**Меры борьбы.** При возникновении аэромоноза карпов на неблагополучные рыбоводные хозяйства и естественные водоемы накладывают карантин. За неблагополучными прудами закрепляют постоянных рабочих и выделяют отдельный инвентарь и орудия лова. Трупы погибших рыб обеззараживают 20 %-м раствором хлорной извести и зарывают в землю на глубину 1,5 м.

Оздоровление проводят путем летования прудов или комплексным методом. Летование заключается в полном прекращении рыбоводного процесса: осенью пруды спускают, всю рыбу вылавливают, условно здоровую рыбу реализуют в торговую сеть, минуя контакт со здоровыми хозяйствами. Рыбоводные пруды не эксплуатируют весь год, в течение которого их очищают от ила, проводят дезинфекцию ложа и гидросооружений негашеной (из расчета 25 ц/га) или хлорной (из расчета 3—5 ц/га) известью, промораживают и просушивают, ложе засевают травами, овощами и др. Дезинфицируют орудия лова, тару, спец-одежду кипячением или 4 %-ным раствором формалина и другими средствами. После проведения всех ветеринарно-санитарных мероприятий пруды зарыбляют здоровой рыбой.

При оздоровлении комплексным методом в хозяйствах, находящихся на карантине, проводят следующие мероприятия: пруды поочередно выводят на летоование; за неблагополучными участками закрепляют постоянных рабочих, отдельный инвентарь, проводят лечение рыб, дезинфекцию прудов и гидросооружений, спецодежды, инвентаря, тары; создают благоприятные условия среды и кормления рыб; формируют иммунное стадо рыб.

*Карантин* с хозяйства снимают через 1 год после последнего случая заболевания рыб, проведения ветеринарно-санитарных мероприятий и отрицательных результатов биопробы в производственных прудах.

*Профилактика.* В профилактике аэромоноза первостепенное значение имеет охрана благополучных хозяйств от заноса возбудителей болезни. С этой целью осуществляют строгий ветеринарный контроль за перевозкой рыб для выращивания. Завозимый посадочный материал размещают в пруды отдельно от местных рыб, а производителей и ремонтную группу подвергают карантину в течение не менее 30 дней при среднесуточной температуре воды выше 12 °С. При более низкой температуре срок карантинирования удлиняют с таким расчетом, чтобы такая же температура сохранялась 30 дней подряд.

*Санитарная оценка рыбы.* При хроническом течении болезни после зачистки язв больных рыб направляют на переработку (проварку, копчение и т. п.). Рыб с признаками острого течения болезни (асцит, пучеглазие, ерошение чешуи) проваривают и используют на корм животным, перерабатывают на рыбную муку или утилизируют. Условно здоровую рыбу реализуют в торговой сети без ограничений, не

### **Псевдомонозы карпов**

Псевдомонозы карпов (краснухоподобное заболевание карпов и толстолобиков) - инфекционные заболевания рыб, характеризующиеся развитием общего септического процесса, поражениями кожи и развитием асцита.

*Этиология.* Возбудителем болезни являются патогенные флюоресцирующие штаммы бактерий из рода *Pseudomonas* - подвижные, грамотрицательные монотрихи, в крови образуют капсулу. У рыб чаще встречаются следующие

виды: *Pseudomonas cyprinisepticum*, *Ps. fluorescens*, *Ps. putida*, *Ps. aureofaciens*, *Ps. chloraphis*, *Ps. dermoalba*, *Ps. intestinalis*. При росте на МПБ вызывают помутнение среды, муаровые волны и образуют осадок; на МПА - колонии росинчатые, полупрозрачные, выпуклые, с ровными краями и гладкой поверхностью. На твердых средах бактерии образуют желто-зеленый флюоресцирующий пигмент.

**Эпизоотологические данные.** Болеют сеголетки карпа, карася и толстолобика. Заражение происходит контактным путем, через поврежденную кожу, жабры, а также алиментарно. Возникновению и обострению заболевания способствуют нарушение ветеринарно-санитарных и зоогигиенических требований, предъявляемых к условиям зимовки рыб.

**Симптомы.** Различают *острое* и *подострое* течение болезни. Отмечают эритродерматит - на коже и плавниках больных рыб появляются очаговые кровоизлияния, возникает пучеглазие и ерошение чешуи.

**Патологоанатомические изменения.**

1. Ерошение чешуи (чешуя потемневшая, с зеленоватым оттенком).
2. Экзофтальмия.
3. Катарально-геморрагический энтерит.
4. Спленит.
5. Дистрофия печени с кровоизлияниями.
6. Нефрит.
7. Серповидные кровоизлияния в белочной оболочке глаз.
8. Асцит (скопление в брюшной полости желтовато-зеленоватого экссудата).

**Диагностика.** Диагноз комплексный. Обязательно проводят бактериологическое исследование и ставят биопробу.

**Дифференциальная диагностика.** Дифференцируют от аэромоназа, эритродерматита карпов.

**Лечение.** Производителям и ремонтным рыбам вводят дибиомицин (2 тыс. ЕД/кг массы) с экмолином. Положительный эффект дает применение сульгина из расчета 2г/кг корма, сульгина с левомецитином (1:1) - 2 г/кг корма.

**Меры борьбы и профилактика.** При установлении псевдомоноза карпов у зимующих рыб хозяйство объявляют неблагополучным по этой болезни и накладывают ограничения на перевозки рыбопосадочного материала в благополучные рыбхозы и водоемы. Для ликвидации псевдомоноза в рыбхозе ветеринарный врач совместно с рыбоводом хозяйства разрабатывает конкретный план мероприятий, который утверждается вышестоящими ветеринарными органами.

В плане предусматривают следующие основные работы:

а) определяют источник инфекции и принимают меры по его ликвидации;

б) больных рыб пересаживают в чистые, заранее продезинфицированные бассейны и обеспечивают в них оптимальные зоогигиенические, биотехнологические и рыбоводно-биологические условия;

в) бассейны, освобожденные от больной рыбы, очищают, моют свежей водой и дезинфицируют 10%-ным раствором хлорной извести; через 2 ч после обработки бассейны промывают струей воды в течение 30 мин, а затем заполняют водой. В этот бассейн пересаживают рыбу из других бассейнов. Так поступают со всей больной рыбой;

г) за неблагополучными бассейнами закрепляют отдельный инвентарь (сачки, скребки, сафаты, переносные аэрогидрогенизаторы, ведра, щетки, носилки) и оборудование (термометры, батометр, кислородные склянки для взятия проб воды и другие предметы ухода за рыбой);

д) во время течения энзоотии сачки, скребки и сафаты после работы следует хранить в баках или чанах, заполненных 4%-ным раствором формалина;

е) трупы погибших рыб собирают в отдельную емкость и заливают 4%-ным раствором формалина или свежеприготовленным 10%-ным раствором хлорной извести, а затем уничтожают сжиганием или закапывают в землю на глубину не менее 1 м;

ж) ежегодно в период зимовки проводят ежемесячные бактериологические исследования зимующих рыб, при этом в первую очередь проверяют рыб с

клиническими признаками и подозрительных в неблагополучии по этой болезни;

з) ветеринарно-санитарную обработку зимовальных прудов проводят в соответствии с действующей инструкцией.

После проведения всего комплекса работ, изложенного в плане противоэпизоотических мероприятий, и отсутствия клинических признаков болезни на протяжении трех лет, а также при отрицательных показателях бактериологических исследований хозяйство считается оздоровленным и с него снимают ограничения.

### **Микобактериоз (рыбий туберкулез)**

Микобактериоз это хроническое инфекционное заболевание свободноживущих рыб, характеризующееся поражением различных органов и тканей.

**Этиология.** Возбудитель – бактерии *Mycobacterium chelonae*, *Mycobacterium fortuitum* и другие, всего около 20 видов. Естественные водоемы являются природным источником подобных бактерий. Заболевание может появиться в любом водоеме с неблагоприятными гидрохимическими показателями. Более того, благоприятными факторами для вспышки инфекции являются длительное содержание в воде различных токсических соединений, стрессовые условия жизни рыб и другие, что приводит к снижению иммунитета. Микобактериоз (туберкулёз) – инфекционная болезнь, прудовых и обитающих в природе морских и пресноводных рыб, вызываемая микобактериями (род *Mycobacterium*). Микобактериоз рыб представляет собой инфекцию, особенностью которой является возникновение гранулем в различных органах (почках, селезенке, печени, кишечнике, брыжейке, гонадах, мышцах, сердце, коже, жабрах и даже в мозгу и глазах). Механизм возникновения и развития туберкулезных гранулем у рыб до конца не изучен. Больная туберкулезом рыба пытается локализовать постоянно размножающиеся бактерии и ослаблена этой постоянной борьбой, ее внутренние органы при этом постепенно разрушаются и перестают нормально функционировать.



**Эпизоотологические данные.** Восприимчивы к микобактериозу многочисленные виды пресноводных и морских рыб, относящиеся к 34 семействам и 120 видам. Болеют в основном аквариумные рыбы различных семейств: харациновые, цихлиды, карповые, особенно золотые рыбки, пицилиевые, а также морские рыбы и тихоокеанские лососи (кижуч, чавыча, нерка и радужная форель). Экспериментально заражаются также карпы и караси. Заболевание проявляется в виде медленно развивающейся энзоотии, сопровождающейся постепенной гибелью больных рыб. Восприимчивые аквариумные рыбы болеют в любом возрасте. Для человека микобактерий рыб непатогенны, но к *M. marinum* восприимчивы лягушки, мыши, голуби.

**Симптомы.** Микобактерии являются факультативно патогенными микроорганизмами. Инкубационный период длится от 28 дней до 3—4 мес. Они активизируются с наступлением в водоеме неблагоприятной фазы и нападают на рыб с ослабленным иммунитетом или открытыми ранами. Если улучшить условия содержания для слабо инфицированных рыб это скорее всего приведет к остановке бактериальной вспышки.

**Патогенез.** Попадая в организм рыб, возбудитель гематогенно переносится в различные органы и ткани и вызывает в основном локальные туберкулоподобные казеозные микронекрозы в паренхиматозных органах, мезентериальной клетчатке и под серозными оболочками. Генерализованные формы практически не встречаются.

**Патологоанатомические изменения.** Патологоанатомическая картина болезни у всех видов рыб сравнительно однородна. При вскрытии в селезенке, печени, почках, сердце, кишечнике, жабрах, мышцах, половых железах, под кожей находят многочисленные узелки размером с маковое или просяное зернышко, творожистой консистенции, бело-серого или коричневатого цвета. В поздних стадиях узелки инкапсулируются, затвердевают, сливаются в конгломераты, придавая органам бугристый вид.

Гистологически они сходны с эпителиоидными туберкулезными бугорками (туберкулами) теплокровных животных, но в них слабо выражена воспалительная реакция, отсутствуют гигантские клетки и хорошо выражен казеозный некроз. Кислотоустойчивые бактерии часто обнаруживают в центре узелков.

*Диагностика.* Диагноз ставят на основании клинических признаков, патологоанатомических изменений и бактериологических исследований. Кислотоустойчивые микобактерии обнаруживают в мазках — отпечатках из почек, селезенки и печени при окраске по Цилю-Нильсену.

**Контрольные вопросы:**

1. Этиология и патогенез аэромоноза карпов.
2. Патологоанатомические изменения при аэромонозе.
3. Течение аэромоноза карпов.
4. Этиология и патогенез псевдомоноза карпов.
5. Меры борьбы и профилактика при псевдомонозе карпов.
6. Этиология и эпизоотологические данные микобактериоза рыб.
7. Симптомы, патогенез и патологоанатомические изменения при микобактериозе рыб.

## ТЕМА № 7. ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ ГРИБКОВОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

**Цель занятия:** изучить причины возникновения, развитие, формы проявления микозных заболеваний и освоить методы лечения, борьбы и профилактики.

### Бранхиомикоз

Бранхиомикоз (жаберная гниль) - остроконтагиозная болезнь рыб различных видов, характеризующаяся поражением кровеносных сосудов жаберного аппарата и некротическим распадом тканей жаберных лепестков.

**Этиология.** Возбудитель - паразитический грибок двух видов. Один из них - *Branchiomyces sanguinis* - поражает карпа, сазана, карася, пескаря. И второй - *Branchiomyces demigrans* - поражает щуку. У линя могут паразитировать оба вида гриба.

*Branchiomyces sanguinis* - специфический паразит крови. Гидры гриба не имеют перегородок, сильно разветвлены, толщиной 8 мкм и обнаруживаются только в кровеносных сосудах жаберных дуг, лепестков и дыхательных складок.

Мицелий гриба *Branchiomyces demigrans* состоит из древовидно разветвленных гиф шириной до 30 мкм и толщиной от 0,5 до 0,7 мкм. Гриб паразитирует как в сосудах (венах), так и в соединительной ткани жабр.

**Эпизоотологические данные.** Возбудители бранхиомикоза широко распространены в природе и поражают промысловых рыб в прудах, находящихся в антисанитарном состоянии, т. е. там, где отмечается низкий уровень ведения хозяйства. Болезнь регистрируется и у аквариумных рыб. Бранхиомикозом болеют все возрастные группы карпа, сазана, карася, пескаря, линя, щуки, реже форели и сома, однако наиболее восприимчивы рыбы в возрасте 1 года. У них болезнь протекает в более тяжелой форме с экстенсивностью поражения до 70 % стада рыб. Эпизоотии бранхиомикоза, как правило, возникают летом при температуре воды 22 °С. Источники инфекции - больные рыбы и особенно трупы погибших рыб. Заражение происходит через инфицированное ложе пруда и воду. Возникновению болезни способствует неполноценное кормление,

слабая проточность водоемов и чрезмерное загрязнение воды органическими веществами, при содержании рядом с прудами гусей и уток.

**Патогенез.** Разрастающиеся гифы гриба полностью закупоривают просвет кровеносных сосудов, вызывая паразитарную эмболию. При этом нарушается кровообращение и газообмен. Некротизированная жаберная ткань разрушается, гифы гриба по кровеносным сосудам проникают в почки и селезенку, где задерживаются и продолжают свой рост. С развитием патологического процесса изменяется картина крови: в частности, наблюдается снижения уровня гемоглобина до 29 г/л (при норме 90 г/л), уменьшение количества эритроцитов до 0,8-1,5 млн в 1 мкл (при норме 2 млн). При анализе лейкограммы отмечают нейтрофилию до 24 % (норма 0,5 %); лимфоцитопению до 64 % (при норме 95 %) и моноцитоз 2-5 % (норма 0,5 %).

**Симптомы.** Болезнь протекает *остро* и продолжается от 5 до 12 дней. Больные рыбы не кормятся, худеют, не реагируют на раздражители, собираются у поверхности воды, принимают вертикальное положение, но в отличие от замора, не заглатывают воздух. При осмотре наблюдается неравномерное окрашивание жаберных лепестков, так называемая «мраморность» - чередование полос серого, розового, коричневого и синего цветов. Отдельные участки отмирают и обретают грязно-серую окраску. Жабры, как бы изъедены, с неровными краями. Гибель сеголетков и двухлетков достигает 70 %. У выживших рыб болезнь принимает *подострое* и *хроническое* течение. Регенерация жаберного аппарата может продолжаться год и более.

**Патологоанатомические изменения:**

1. Сосуды жаберного аппарата гиперемированы.
2. При гистологическом исследовании срезов жабр обнаруживают разрывы стенок сосудов и эпителиальной ткани респираторных складок, а также гифы гриба и его споры.

**Диагноз.** Ставят на основании эпизоотологических данных, характерных клинических признаков болезни и результатов микроскопического исследования жабр погибшей рыбы. В патологическом материале обнаруживают гифы и

споры гриба. Высевают гифы гриба на агар Сабуро, 3 %- й глюкозный агар, МПБ, кровяной бульон и культивируют при 20 °С.

**Дифференциальный диагноз.** Дифференцируют от замора, при котором рыба заглатывает воздух, высывая голову из воды.

**Меры борьбы.** При первых признаках болезни на хозяйство накладывают *карантин*, немедленно усиливают проточность воды в неблагополучных прудах, обогащают ее кислородом при помощи аэраторов, прекращают кормление рыбы и стабилизируют среду путем известкования воды негашеной известью из расчета 150 кг/га 1 раз в месяц с мая, для повышения рН до 8. Организуют систематический отлов больной рыбы и особенно сбор трупов рыб, погибших от бранхиомикоза. Трупы закапывают. Рыбу товарного вида реализуют людям, нетоварную - после проварки - в корм пушным зверям и птице.

*Карантин* с прудового хозяйства снимают после полного прекращения заболевания и выполнения всех противоэпизоотических мероприятий, но не ранее, чем через год.

Основой профилактики бранхиомикоза является создание в прудах оптимальных условий среды, исключающих накопление в них излишнего количества органических веществ и эвтрофикацию водоемов. Эвтрофикация это - процесс ухудшения качества воды из-за избыточного поступления в водоем так называемых «биогенных элементов», в первую очередь соединений азота и фосфора, как результат антропогенного влияния или естественного старения водоемов.

## Сапролегниоз рыб

Сапролегниоз рыб (дерматомироз) - микозные заболевания пресноводных рыб различных видов,

характеризующиеся поражением кожи, плавников, жаберного аппарата и икры во время заводской инкубации условно-патогенными грибами.

**Этиология.** Возбудитель сапролегниоза - низшие, плесневые грибы (фикомицеты) из группы *Saprolegniales* и рода *Saprolegnia* нескольких видов: *S. parasitica*, *S. mixta*, *S. ferax* и др. Они характеризуются наличием разветвленного

мицелия, лишённого перегородок. Гифы, толщиной 20 мкм, окружены оболочкой и заполнены протоплазмой, содержащей многочисленные ядра. При бесполом размножении на концах гиф образуются спорангии, которые содержат споры со жгутиками. Сапролегниевые грибы размножаются и половым путем. Половые органы представлены антеридиями и оогониями. Оплодотворенная в оогониях яйцеклетка становится зиготой. Зигота превращается в ооспору. Ооспора прорастает и образует новую гифу.

**Эпизоотологические данные.** Сапролегниозом болеют прудовые рыбы всех возрастных групп, но чаще сеголетки карпа в зимовальных прудах. Икра поражается в инкубационных аппаратах на рыбозаводах при температуре воды выше 18 °С. Способствует заболеванию травматизация рыб и икры, неудовлетворительные условия содержания, эктопаразиты. Сапролегниоз часто протекает в ассоциации с аэромонозом, псевдомонозом, бранхиомикозом и эктопаразитами.

**Патогенез.** Воздействие грибов на рыб носит механический и токсический характер. Сапролегнии разрушают клетки эпидермиса, лишая их доступа кислорода, проникают в мышцы и внутренние органы, вызывая некроз тканей, общий микотоксикоз и гибель рыб.

**Симптомы.** В начальной стадии болезни на коже, плавниках, жабрах появляются белые тонкие нити, перпендикулярно отходящие от поверхности тела рыбы, через несколько дней хорошо заметен ватообразный налет, состоящий из мицелия гриба. Впоследствии гифы гриба прорастают в низлежащие слои. Ослабленная рыба погибает.

**Патологоанатомические изменения** обусловлены клиническими признаками.

**Диагноз** ставят на основании клинических признаков, подтвержденными микроскопией соскобов с пораженных участков кожи и жабр. При посеве на МПА и агар Чапека гриб растет в виде белых пушистых колоний, состоящих из упругих несегментированных гиф.

**Лечение.** Для лечения больной рыбы используют ванны из 5 %-го раствора поваренной соли при экспозиции 5 минут, или из метиленовой сини 0,05 г/л при экспозиции 12 часов. Для икры, кроме вышеперечисленных средств, используют растворы формалина 1:500 и 1:1000 при экспозиции 15 минут, медного купороса 1:200000 -60 минут; перманганата калия 1:100000 -15 минут. Воду в инкубационных аппаратах обеззараживают ультрафиолетовым облучением.

При сапролегниозе икры: метиленовый синий - в инкубационном аппарате Вейса, 0,001 г/л - 30 минут, формалин 0,5 %-й раствор - 15 минут

**Меры борьбы.** При возникновении сапролегниоза необходимо создать в прудах оптимальные зоогигиенические условия, исключить травматизацию рыб и икры, провести ревизию икры в инкубаторах. Прозеинфицировать инвентарь и оборудование.

### **Биссус (грибковое заболевание икры)**

Биссус - грибковое заболевание икры вследствие поражения плесневым грибом.

**Этиология.** Возбудитель - плесневые грибы из рода *Saprolegnia* и *Achlya*. Предрасполагают к заболеванию неправильно созданные в нерестилищах гидрхимические режимы (неоптимальная жесткость воды и pH, снижение содержания в воде растворенного кислорода), содержание большого количества органических веществ, затемнение при отсутствии аэрации нерестилищ, при температуре воды выше 18<sup>0</sup>С. Способствуют заболеванию травматизация рыб и икры, эктопаразиты.

**Симптомы.** На икре видны белые нити (гифы грибов), перпендикулярно отходящие от ее поверхности. В первую очередь грибы поселяются на неоплодотворенной, погибшей икре, бедной желтком, а затем переходит на оплодотворенную, отбирая у нее кислород и вызывая гибель. Пораженные икринки приобретают вид одуванчика. Гибель икры может достигать 50%.

**Лечение и профилактика.** Замена воды, хорошая аэрация нерестилищ, что предотвращает гибель икры. Погибшие икринки следует отбирать, не допускать накопления органических веществ.

При сапроленгиозе икры использовать метиленовый синий – в инкубационном аппарате Вейса из расчета 0,001г/л, экспозиция 30 минут или формалин 0,5% раствор в течение 15 минут.

### **Ихтиофоз**

Ихтиофоз (ихтиоспоридиоз, пьяная болезнь лососевых) — опасное микозное заболевание прудовых и аквариумных рыб, вызываемое несовершенным грибом предположительно из класса *Phycomycetes*. Со времени первого описания Гофером (1893) болезнь называли по-разному. Сейчас на основании уточнения некоторых вопросов таксономии гриба считают правильным называть его «ихтиофоз».

**Распространение и экономический ущерб.** Ихтиофоз широко распространен среди морских, прудовых и аквариумных рыб, зарегистрирован как в естественных, так и в искусственных водоемах различных регионов, протекает хронически и вызывает постепенную гибель рыб. Он наносит существенный ущерб рыбоводству за счет гибели рыб, снижения их роста и развития, больших затрат на оздоровление хозяйств, так как лечение болезни не разработано.

**Этиология.** Возбудитель болезни— гриб *Ichthyophonus hoferi* имеет округленную или яйцевидную форму тела (таллома), цитоплазма которого содержит мелкие гранулы. В зависимости от стадии развития гриба его размеры варьируют от 6—20 (молодые формы) до 210 мкм (зрелые формы). В пораженных органах гриб окружается грануляционной тканью с образованием цист.

Попадая в пищеварительный тракт рыб, цисты гриба распадаются и из спор здесь прорастают плазмодии (амебобласты), которые проникают через эпителий и разносятся по лимфатическим и кровеносным сосудам в различные органы. В паренхиме органов плазмодии разрастаются, отдавая многочисленные дочерние клетки, и постепенно инкапсулируются. Зрелые цисты содержат споры гриба.

Гриб культивируют на агаре с добавлением 1 % коровьей сыворотки. Культуру можно поддерживать на среде 14 мес. Растет она при температуре 3—20°C, оптимальной является 10°C.



**Эпизоотологические данные.** К ихтиофнозу восприимчивы сельдевые, лососевые, тресковые, камбаловые, а также многие виды аквариумных рыб. Энзоотии и редко эпизоотии ихтиофноза наблюдаются лишь в форелевых рыбо-водных хозяйствах, где наиболее интенсивно поражаются ручьевая и радужная форели и паляя, и среди аквариумных рыб. Болезнь протекает хронически и может продолжаться до 1 года и более. Массовая гибель рыб наблюдается редко, причем постепенно погибают рыбы старше одного года. Несмотря на вялое течение болезни, она имеет злокачественный характер и неизбежно заканчивается смертью заболевших рыб, особенно аквариумных. Для развития болезни более благоприятна высокая, чем низкая, температура воды. Поэтому в прудовых хозяйствах заболеваемость рыб возрастает к концу лета.

Источником заразного начала являются больные ихтиофнозом рыбы, трупы погибших рыб, а также инфицированная вода, содержащая споры гриба.

Заражение рыб происходит алиментарным путем при заглатывании рыбой спор, поступающих в воду из кишечника больных рыб. Кроме того, заражение аквариумных рыб и форели в прудах происходит при скармливании им фарша из сырого мяса инфицированных морских рыб.

Возбудитель болезни распространяется с больной рыбой, зараженными растениями и кормовыми организмами, через воду, грунт, рыбоводный инвентарь и т. д.

**Патогенез.** Возбудитель ихтиофноза разносится гематогенно в различные органы и ткани рыб, в которых вначале развивается очаговое продуктивное воспаление с последующим формированием гранулем, некрозом паренхимы и инкапсуляцией пораженных участков вместе с цистами гриба. Наиболее часто поражаются боковая мышца, печень, сердце, почки - реже селезенка, гонады, кишечник, головной и спинной мозг и жабры.

**Симптомы.** Клинические признаки ихтиофноза весьма разнообразны, особенно у аквариумных рыб. Они обусловлены характером и степенью поражения того или иного органа или системы в целом. Так, при нарушении функций нервной системы отмечают симптомы расстройства координации движения:

больная рыба слабо реагирует на внешние раздражители, беспорядочно и вяло плавает у берегов, совершает скачкообразные движения, становится словно пьяной. Рыбы теряют равновесие и при поражении плавательного пузыря. Отсюда и произошло первоначальное название «пьяная болезнь лососевых».

Поражение почек и печени приводит к нарушению водно-солевого обмена и проявляется пучеглазием, ерошением чешуи, асцитом. При локализации возбудителя в подкожной клетчатке, мускулатуре или глазах у рыб обнаруживают шишкообразные припухлости и язвы на различных участках туловища, в области плавников, конъюнктивы глаза, слизистой рта, черные пятна на коже у цихлид. Поражение гонад приводит к бесплодию самок

Независимо от формы клинического течения болезни рыба отказывается от корма, худеет, крайне истощена.

**Патологоанатомические изменения.** При вскрытии сильно пораженных рыб в различных органах обнаруживают многочисленные очажки некроза, придающие им бугристый вид. Пораженная мезентериальная клетчатка иногда напоминает яичник в ранней стадии развития. Под кожей и в мускулатуре на разрезе выявляются узелки коричневатого цвета.

В гистологических срезах выявляются гранулемы в разных стадиях развития. В начальных стадиях болезни гранулемы состоят из гистиоцитарно-фибробластических элементов и эпителиоидных клеток. Затем они инкапсулируются вместе с цистами грибов и в центре подвергаются некрозу. Капсула гранулем окрашивается реактивом Шиффа в красный цвет (PAS-положительна), а ядра плазмодиев гриба — в синий. Разрыв многочисленных гранулем приводит к атрофии и склерозу паренхимы органов.

**Диагностика.** Диагноз ставится на основании характерных признаков болезни и обнаружения гриба при микроскопии нативных препаратов из пораженных органов: селезенки, почек, печени, сердца, мозга и др. Возбудитель легче выявляется у свежепогибших рыб. Для дифференциальной диагностики рекомендуется проводить гистологические исследования с окраской срезов по Романовскому - Гимзе. При этом амебобласты окрашиваются в голубой цвет. С целью

исключения туберкулеза срезы или мазки-отпечатки из органов окрашивают по Циль - Нильсену.

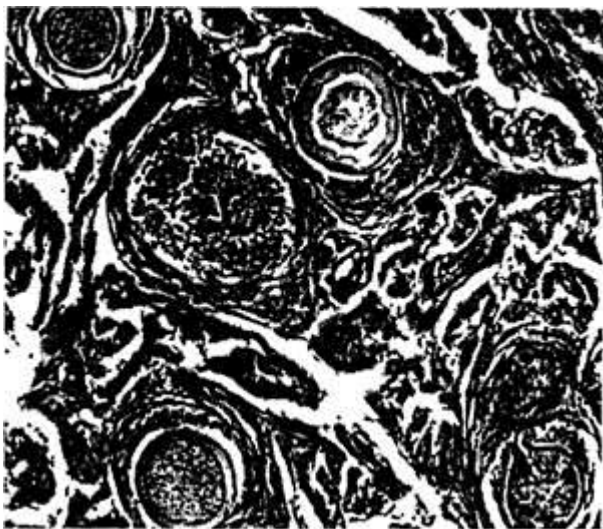


Рис. 3. Ихтиофоз: очаги некроза в сердечной мышце форели

**Лечение** ихтиофоза не разработано. Некоторые авторы (А. М. Кочетов, 1988) сообщают о положительных результатах при введении аквариумным рыбам гризеофульвина и нистатина в дозе 1 мг/г корма.

**Меры борьбы.** При установлении ихтиофоза на неблагополучные водоемы накладывают карантинные ограничения. Для оздоровления аквариумов применяют радикальные меры, предусматривающие ликвидацию неблагополучного стада рыб и проведение тотальной дезинфекции. Аквариумы дезинфицируют 3%-м раствором хлорамина, 5%-м раствором соляной кислоты или осветленным раствором хлорной извести с содержанием в нем 5 % активного хлора. Оздоровление прудовых и форелевых хозяйств лучше проводить методом летования.

**Профилактика** заболевания основывается на соблюдении общих ветеринарно-санитарных правил: контроле за перевозками рыб внутри страны и особенно из-за границы, скармливании рыбам морской рыбы только после термической обработки, своевременной текущей дезинфекции прудов и других емкостей, профилактическом карантинировании рыбы. Пруды дезинфицируют негашеной или хлорной известью. Воду дезинфицируют хлором (200 мг/л) или малахитовым зеленым (290 мг/л).

**Контрольные вопросы:**

1. Эпизоотологические данные и этиология бронхиомикоза.
2. Симптомы и патологоанатомические изменения при бронхиомикозе.
3. Меры борьбы при бронхиомикозе.
4. Эпизоотологические данные сапролегниоза?
5. Охарактеризуйте возбудителя сапролегниоза?
6. Симптомы, лечение и меры борьбы при сапролегниозе.
7. Этиология, симптомы при биссусе.
8. Эпизоотологические данные и этиология ихтиофоноза.
9. Диагностика, меры борьбы и профилактика ихтиофоноза.
10. Симптомы и патологоанатомические изменения при ихтиофонозе.

## ТЕМА № 8. ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ, ВЫЗВАННЫЕ МИКРОСПОРИДИЯМИ

**Цель занятия:** изучить причины возникновения, развитие, формы проявления заболеваний, вызванных микроспоридиями. Освоить методы лечения, борьбы и профилактики этих заболеваний.

### Воспаление плавательного пузыря

Воспаление плавательного пузыря (ВПП, сфероспороз, аэроцистит) -инфекционная болезнь пресноводных рыб, характеризующаяся специфическим поражением плавательного пузыря и значительными патологическими изменениями в паренхиматозных органах.

**Этиология.** Этиология до конца не выяснена, но многие считают, что возбудителем является микроспоридия.

Тип *Cnidosporidia*

Класс *Myxosporidia*

Сем. *Sphaerosporidae*

Род *Sphaerospora* Вид *Sphaerospora renicola*.

Цикл развития возбудителя ВПП сложный с участием промежуточного хозяина (ологохет) рода *Branchiura*, обитающих в иле водоемов.

Плазмодиальные стадии паразита обычно обнаруживают в начале болезни в крови, стенке плавательного пузыря, почках. Они представляют собой округлые многоядерные клетки, а затем панспоробласты размером 515мкм, содержащие до 4-8 овальных или веретеновидно-треугольных вторичных клеток. Экстенсивность заражения достигает летом в разгар болезни 80 % и более. В более поздние стадии заболевания, особенно при гнойно - некротическом воспалении плавательного пузыря и подостром течении болезни, микроспоридии обнаруживают только в мочевых канальцах почек у 97-100 % больных рыб в виде округлых панспоробластов и зрелых спор. В зимний период, когда заболевание протекает хронически, количество микроспоридий в почках постепенно уменьшается вплоть до опустения просвета канальцев.

**Эпизоотологические данные.** Воспаление плавательного пузыря чаще проявляется в виде энзоотии, которые при массовых перевозках и перезаражении рыб могут переходить в эпизоотические вспышки. Болезнь начинается летом (в июне-июле), протекает остро или подостро до осени с охватом 80—90 % стада рыб. Гибель происходит чаще в летний период и может достигать 100 % в ранее благополучных хозяйствах, а в неблагополучных - до 50 %. Зимой заболевание продолжается, протекая хронически и сопровождаясь постепенной гибелью больных рыб. Болезнь поражает в основном карпа, сазана и их гибридов. Не встречается у растительноядных, лососевых, осетровых, окуневых и других рыб, выращиваемых совместно с больными карпами. Наиболее тяжело она протекает у сеголетков и двухлетков, заражение рыб происходит в возрасте 4-6 недель. Переболевшие рыбы приобретают относительный иммунитет.

В замкнутых рыбхозах, обеспечивающих себя собственным посадочным материалом, наиболее сильно поражаются сеголетки карпа, у других возрастных групп отмечают хроническое течение. При посадке в неблагополучные пруды здоровой рыбы возникают острые вспышки как у сеголетков, так и у двухлетков.

Источником возбудителя болезни являются больные рыбы и трупы погибших рыб. Он передается через грунт, зараженную воду. Остальные пути передачи не доказаны.

Появлению и более тяжелому течению ВПП способствуют: близкородственное скрещивание производителей, неполноценное кормление, сверхнормативные посадки рыб, неудовлетворительное санитарное состояние водоемов.

**Патогенез.** При заражении рыб предположительно оральным путем первичный возбудитель проникает в кровеносные сосуды, разносится кровью по органам, попадает в стенки плавательного пузыря и затем концентрируется в мочевых канальцах почек, вызывая острое серозно-геморрагическое воспаление плавательного пузыря. Болезнь часто осложняется бактериальной микрофлорой, чаще аэромонадами, что приводит к развитию тяжелого гнойно-некротического воспаления плавательного пузыря.

**Симптомы.** Инкубационный период составляет 35—90 суток.

Острое течение болезни продолжается примерно 2-3 недели, затем она протекает подостро и хронически.

Острое течение характеризуется слабой реакцией больных рыб на внешние раздражители: они пассивно плавают у берегов и поверхности воды, их легко поймать руками. Больные карпы перестают питаться. С развитием патологического процесса у больных рыб обнаруживают увеличение брюшка ближе к задней части тела, флюктуацию брюшка при пальпации. Анус выпячен. Отмечается ерошение чешуи и пучеглазие. Острое течение длится до 3-х недель и у оставшихся в живых 10-20 % рыб переходит в подострое течение.

Подострое течение характеризуется теми же признаками болезни, но они выражены гораздо слабее и у меньшего количества рыб. У рыб нарушаются гидростатическое равновесие и координация движений. Они плавают в наклонно-боковом или вертикальном положении головой вниз.

Увеличение брюшка менее заметно.

При хроническом течении симптомы болезни выражены очень слабо. У отдельных особей наблюдают, вздутие брюшка вследствие скопления газов в области каудальной части плавательного пузыря. По мере затухания патологических процессов вздутие самопроизвольно спадает, и больные карпы внешне не отличаются от здоровых.

У больных отмечают значительные нарушения в картине крови. При остром течении СОЭ ускорено в 1,5-2,5 раза, уровень гемоглобина понижен на 21-42%, а количество эритроцитов — на 18- 42 %. Развивается лейкоцитоз, переходящий затем в лейкопению. Уменьшается количество лимфоцитов, увеличивается содержание моноцитов до 35-55 % и полиморфно-ядерных лейкоцитов до 14 %. В крови появляются в большом количестве незрелые формы эритроцитов.

**Патологоанатомические изменения.** При патологоанатомическом вскрытии больных рыб в первую очередь обращает на себя внимание поражение плавательного пузыря. В начале острого течения болезни на одной или

обеих камерах плавательного пузыря обнаруживают точечно-пятнистые кровоизлияния, помутнение и утолщение их стенок в виде характерной ребристости; между оболочками передней камеры накапливается серозный экссудат. При гнойно-некротическом воспалении стенки пузыря сильно утолщаются, в полости пузыря и вокруг него накапливается сливкообразный гной. Воспаленный плавательный пузырь вместе с экссудатом нередко инкапсулируется. Почки и селезенка при остром течении ВПП обычно увеличены.

При хроническом течении болезни воспалительный процесс протекает вяло, образовавшийся гной и серозный экссудат рассасываются и уплотняются до желеобразной консистенции, стенки пузыря утончаются. Плавательный пузырь нередко деформируется в результате образования рубцов. У выздоравливающих рыб отмечают пятнистую или точечную пигментацию стенки плавательного пузыря темно-коричневого цвета — отложение гемосидерина на месте бывших кровоизлияний.

Результаты гистологических исследований особенно важны для выявления начальных и поздних стадий ВПП. В начальной стадии заболевания обнаруживают серозный отек, мелкие очаги кровоизлияний и инфильтрацию стенки пузыря в области сосудистого слоя, в котором встречаются шаровидные многоядерные формы микроспоридий. Затем развивается острое серозно-геморрагическое воспаление, которое сопровождается массивной инфильтрацией стенки мононуклеарными лейкоцитами, воспалительным отеком и сильным ее утолщением, и деструкцией всех слоев. Покровный эпителий внутренней выстилки пузыря резко утолщается и превращается из плоского в кубический или цилиндрический.

При хроническом течении болезни (поздние стадии) поврежденные участки пузыря замещаются фиброзной тканью, что приводит к сглаживанию сосудистого и других его слоев, видны скопления гемосидерина желто-бурого цвета.



В печени, селезенке и почках обнаруживают пролиферацию ад-вентициальных клеток сосудов и образование ретикулогистиоцитарных узелков, которые подвергаются некрозу. В печени воспалительно-пролиферативная реакция выражается скоплением лимфоидных клеток в периваскулярных зонах венозных сосудов, формированием лимфоидных гранул и последующим их некрозом.

При подостром течении ВПП изменения в плавательном пузыре характеризуются серозным и реже серозно-геморрагическим воспалением, которое по сути морфологического проявления не отличается от такового, наблюдаемого при остром течении болезни. У единичных рыб отмечается увеличение селезенки и почек. В других органах изменения слабо выражены.

**Диагноз.** Диагноз на ВПП ставится на основании патологоа-натомического вскрытия рыб с учетом клинической картины и эпи-зоотологических данных. Для уточнения первичного диагноза проводят гистологические и паразитологические исследования с целью обнаружения микроспоридий в крови и мазках-отпечатках при окраске их по Паппенгейму или Романовскому -Гимзе.

**Лечение.** Специфические препараты для лечения ВПП не разработаны. С целью ослабления тяжести болезни применяют с кормом антибактериальные препараты широкого спектра действия: метиленовый синий: производителям из расчета - 3 г/кг корма перед нерестом и далее летом 2 курса по 13 дней. Сеголеткам 1 г/кг корма 3-я курсами по 10 дней. Двухлеткам - 0,5 г/кг летом 2-я курсами; фумагилин – (0,1% от суточной дозы корма в течении 2-3 дней); нифулин и бифузол (0,5 г/кг корма); фуракарп (в соотношении 1 :16); кормовые антибиотики (биовит 40; 80; 120 – 1,3; 0,6; 0,4 г/кг массы рыбы в течении 6 дней подряд); кормогризин – 5. Лечебные корма с вышеназванными препаратами применяют курсами 7—10 дней согласно наставлениям.

**Меры борьбы.** При установлении диагноза болезни на рыбоводные хозяйства накладывают *карантин* и проводят оздоровление летованием или комплексным методом. После оздоровления хозяйство объявляют благополучным

через год после последнего случая проявления болезни при отрицательном результате биологической пробы. Биопробу ставят в оздоровленных прудах в начале лета путем совместной посадки равного количества рыб (сеголетков или годовиков), местных и завезенных из благополучного по ВПП хозяйства, соблюдая нормы плотности посадки рыб, но не менее 1000 рыб из одного и другого хозяйства. Результаты учитывают в течение 3 мес. совместного выращивания путем периодических обследований прудов и вскрытия рыб. При отсутствии признаков болезни с хозяйства снимают карантин.

Хорошие результаты дает использование заводского метода получения потомства, т. к. болезнь не передается с половыми связями.

**Профилактика.** Профилактика при ВПП основывается на соблюдении мер по охране водоемов от заноса возбудителя болезни, недопущении завоза рыб из неблагополучных хозяйств, внедрении заводского метода получения потомства карпов, а также создании благоприятных условий содержания и кормления рыб, устранении близкородственного скрещивания производителей и т. п.

**Санитарная оценка рыбы.** Большую рыбу с увеличенным брюшком, гнойным воспалением плавательного пузыря, перитонитом и другими изменениями, нарушающими ее товарный вид, в пищу не допускают, подвергают проварке и используют в корм животным. Условно здоровую рыбу реализуют в торговой сети без ограничений, не допуская передержки ее в садках живорыбных баз и других водоемов.

### **Кудоозы морских рыб**

Кудоозы — сборное название болезней морских рыб, вызываемых несколькими видами многостворчатых миксоспоридий, относящихся к отряду Multivalvulea, роду Kudoa. Систематика этих миксоспоридий еще слабо разработана, многие виды являются сборными и недостаточно изучены.

**Распространение и экономический ущерб.** Заболевания рыб, вызываемые многостворчатыми миксоспоридиями, широко распространены и охватывают много ценных промысловых рыб в различных акваториях Мирового океана,

особенно Атлантического, побережья Африки, Северной и Южной Америки, Северного моря и др. Они наносят большой ущерб рыбному хозяйству за счет выбраковки больших партий пораженной рыбы, а также возможной опасности при употреблении некоторых микроспоридий для здоровья людей, вызывающих у них желудочно-кишечные заболевания.

**Возбудители.** Микроспоридий рода *Kudoa* имеют четырехстворчатые споры с 4 полярными капсулами, расположенными на одном полюсе. Из возбудителей кудооза известно около 13 видов, но наиболее распространены *Kudoa thyrsites*, *Kudoa* sp., *K. rosenbuschi*, *K. clupeidae*, *Pterospora parvicapsula* и др. (см. рис. 50). В мышцах рыб они образуют многочисленные цисты белого или кремового цвета, веретеновидной, округлой или овальной формы, размером 1—8 мм. Споры чаще имеют четырехугольную форму, иногда с отростками соответственно расположению полярных капсул. Развитие идет по типичному для микроспоридий циклу.

Экспериментально установлено, что споры кудоа при заморозке в судовых условиях сохраняют свою жизнеспособность, при крепком посоле остаются живыми около 1 % спор, при термической обработке погибают полностью (А. В. Гаевская и др., 1975, 1991).

**Эпизоотологические данные.** Кудоозы поражают различные виды морских рыб: аргентинскую мерлузу, путассу, атлантическую сельдь, губана, бельдюгу, луфаря, камбалу, ставриду, тунца, нототению, морского карася и др. Экстенсивность заражения в разных регионах колеблется от 10—15 до 75—100 % выловленных рыб при интенсивности от 1—5 до 300 цист в одной рыбе. Обычно наиболее сильно поражаются рыбы старшего возраста, являющиеся объектом промысла.

**Патогенез и симптомы болезни.** Внешние признаки поражения у рыб слабо выражены, у некоторых из них (сельдевых) отмечают язвы на теле. Прилизисе мышечных пучков наблюдают размягчение и сильное побеление (молочность) мускулатуры, которое особенно прогрессирует после гибели рыб или размораживания ее. Тогда мускулатура превращается в густую студневидную

массу, которая хорошо ощущается при пальпации. Эти симптомы характерны при поражении рыб микроспоридиями *K. thyrsites* и *K. histolitica* и некоторыми другими.

**Патологоанатомические изменения.** На вскрытии также выявляются две разновидности кудооза. Наиболее часто встречаются крупные многочисленные цисты, обнаруживаемые на серийных продольных срезах мускулатуры толщиной около 5 мм. Они располагаются в межмышечной клетчатке или под сарколеммой мышечных пучков. В других случаях кудооза мускулатура размягчена, цист не обнаруживается. После смерти рыб или при их кратковременном хранении она становится сильно размягченной, студнеобразной, а иногда разжижается полностью в результате дистрофии и лизиса соединительной ткани, клеточных оболочек и мышечной ткани, в которой обнаруживаются плазмодии и сформировавшиеся споры. При попадании такого мяса в пищу у людей наблюдаются случаи желудочно-кишечных заболеваний типа токсикоинфекций. В то же время в опытах по заражению кошек и собак этими паразитами путем скармливания пораженного мяса рыб получены отрицательные результаты.

**Диагностика.** Кудоозы диагностируют путем патологоанатомического вскрытия рыб и микроскопического исследования содержимого цист, обнаруженных в мускулатуре, по той же методике, что и при исследовании лососевых.

**Меры борьбы и профилактика.** Для снижения заболеваемости рыб в неблагоприятных регионах рекомендуется массовый отлов восприимчивых рыб. Выловленную рыбу подвергают экспертизе на зараженность микроспоридиями, реализуют или перерабатывают. Не допускают замораживание и длительное хранение рыб, зараженных паразитами, обладающими гистолитическим действием на мускулатуру.

**Санитарная оценка рыбы.** Рыбу, сильно пораженную кудоозом, выбраковывают и используют на корм животным или перерабатывают на рыбную муку при условии глубокой термической обработки (100 °С в течение 90 мин). Остальную рыбу в зависимости от интенсивности и экстенсивности поражения

допускают в пищу без ограничений или направляют на приготовление кулинарных изделий, консервов и т. п.

### **Микроспориозы, глюгеозы рыб**

Микроспоридии — облигатные внутриклеточные паразитические простейшие, относящиеся к типу *Microsporidia*. У рыб паразитируют в основном представители семейства *Glugeidae*, рода *Glugea* и вызывают заболевание глюгеоз судака, волжской сельди, камбаловых и некоторых других рыб. У молоди рыб они вызывают заболевания, сопровождающиеся иногда гибелью, а у взрослых, паразитируя в тканях, приводят к порче товарного вида рыб.

***Возбудители и эпизоотологические данные.*** Возбудителями глюгеозов наиболее известны следующие виды: *Glugea luciopercae* паразитирует в стенке кишечника судака, *G. burchowskyi* — в стенке кишечника волжской сельди, *G. stephani* — в кишечнике различных видов камбаловых рыб. *G. anomala*, *G. hertvigi* и другие тканевые паразиты, локализующиеся в мезентериальной и подкожной клетчатке, — под серозными оболочками внутренних органов и мышечной соединительной ткани, а также под кожей плавников и жаберных крышек. Они встречаются у колюшки, налима и некоторых других рыб и образуют цисты диаметром около 2,5 мм.

Микроспоридии развиваются внутри клеток, проходя стадию многократного деления (шизогонии), в результате которого образуются многоядерные плазмодии. В последних они проходят стадию спорогонии. Образовавшиеся споры на мазках из пораженных тканей лежат поодиночно или группами. Споры однородны, имеют овальную, яйцевидную или грушевидную форму, покрыты плотной оболочкой, сильно преломляющей свет. Внутри спор видны по полюсам светлые вакуоли, а посреди них поясок спороплазмы. В центральной части споры лежит одно- или двухъядерный зародыш. Размеры спор составляют в среднем 4,5 x (2,2—2,5) мкм (см. рис. 50). Заражение хозяина происходит при заглатывании спор паразита.

**Патогенез.** В случае поражения наружных покровов на теле под кожей и в жабрах рыб обнаруживают мелкие цисты, пораженные участки мышц белеют. Цисты в кишечнике множественные и сильно сужают его просвет.

**Симптомы.** Микроспоридиозы чаще протекают хронически и симптомы недостаточно характерны, а при кишечной форме бывают острые вспышки, сопровождающиеся исхуданием и отставанием в росте и гибелью рыб.

**Патологоанатомические изменения.** При вскрытии больных рыб обнаруживают мелкие цисты в пораженных органах, особенно хорошо заметные в слизистой оболочке кишечника молоди судаков.

**Диагностика.** Основным методом диагностики глугеозов является микроскопическое исследование содержимого цист или мелких кусочков пораженных органов на нативных препаратах и при окраске по Романовскому - Гимзе.

**Меры борьбы и профилактика.** В неблагополучных промысловых водоемах основным мероприятием является массовый отлов рыб. В прудовых хозяйствах, в которых возможен глугеоз судака, вводят ограничения на перевозки его с целью рыборазведения и проводят общие ветеринарно-санитарные мероприятия: на водоподаче устанавливают фильтры для предотвращения попадания судаков из водоисточников, осушают и дезинфицируют ложе прудов известью в обычных дозах и др.

**Санитарная оценка рыбы.** В случае потери товарного вида больную рыбу бракуют и используют на корм животным. Условно здоровую рыбу допускают в продажу без ограничений, избегая попадания ее в естественные водоемы.

### **Контрольные вопросы:**

1. Цикл развития возбудителя ВПП.
2. Эпизоотологические данные возбудителя воспаления плавательного пузыря.

3. Патогенез и симптомы при ВПП.
4. Меры борьбы, профилактика и санитарная оценка рыбы при ВПП.
5. Патологоанатомические изменения при ВПП.
6. Характеристика возбудителя микроспоридий рода *Kudoa*.
7. Патогенез и симптомы болезни рыб при кудоозе.
8. Патологоанатомические изменения при кудоозе.
9. Меры борьбы, профилактика и санитарная оценка рыбы при кудоозе.
10. Возбудители и эпизоотологические данные глугеозов.
11. Меры борьбы, профилактика и санитарная оценка рыбы при глугеозах.

## ТЕМА № 9. ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ, ВЫЗВАННЫЕ ПРОТОЗОЙНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ

**Цель занятия:** Изучить эпизоотологические данные, патогенез, симптомы, диагностику, лечение и профилактику протозойных инфекций.

### **Болезни, вызываемые жгутиковыми (мастигофорозы).**

*Ресничные* — наиболее сложно устроенная группа простейших, органами движения которых являются реснички, покрывающие целиком или частично поверхность тела животного. Жгутик берет свое начало от базальной гранулы клетки, связанной своим происхождением с весьма важной органеллой — центросомой. Тело жгутиконосцев покрыто пелликулой, благодаря чему они лишь временно могут менять форму тела. Реснички обычно расположены рядами. Постоянная форма тела инфузорий поддерживается за счет образования пелликулы — уплотненного слоя эктоплазмы.

Питание чаще всего фаготрофное, с помощью развитого ротового аппарата: ротового отверстия (цитостома), окруженного рядами ресничек, и глотки — канала, погруженного в цитоплазму клетки. Глотка у некоторых видов снабжена палочковым аппаратом. На дне глотки по мере поступления пищи образуется пищеварительная вакуоль, которая после наполнения попадает в эндоплазму и циркулирует по телу животного. В это время происходит переваривание пищи. Непереваренные остатки выделяются из тела через отверстие — порошицу, или цитопрокт.

Ядерный аппарат дифференцирован на макронуклеусы, контролирующие обмен веществ, и микронуклеусы, играющие основную роль в половом размножении. Форма, структура и число ядер изменчивы в разных группах.

Размножение ресничных осуществляется в основном вегетативно, путем поперечного деления надвое (монотомия), реже — множественным делением: синхронным (синтомия) или последовательным (стробилиция). В ряде групп имеет место неравное деление (анизотомия) путем почкования (наружного или внутреннего). У некоторых видов размножение происходит только в цистах (например, у ихтиофтириусов). Размножению во всех случаях предшествует



сложный морфогенез ресничного и ротового аппарата, а также макро- и микронуклеоса.

Половое размножение бывает гораздо реже и протекает путем конъюгации. Оно сопровождается полной заменой ядерного аппарата, многократным делением микронуклеуса, в результате чего образуются женские и мужские ядра. При конъюгации ядра сливаются, образуя синкарион. Из синкариона после нескольких делений образуются зачатки новых макро- и микронуклеусов, дающих начало дочерним клеткам паразита. Часть видов при неблагоприятных условиях существования способна к инцистированию.

Некоторые жгутиконосцы вызывают опасные заболевания рыб, особенно молоди, сопровождающиеся гибелью. Из них наиболее распространены ихтиободоз, гексамитоз, оодиниумоз.

Криптобиозы, трипанозомозы и трипаноплазмозы распространены больше в виде паразитоносительства и в прудовых хозяйствах массово почти не встречаются.

### **Ихтиободоз (костиоз)**

Ихтиободоз - инвазионная болезнь карповых и лососевых рыб, вызываемая жгутиконосцами сем. *Bodonidae*, паразитирующими в эпителии кожи, жабр, плавников.

**Этиология.** Возбудитель относится к:

Тип Apicomplexa

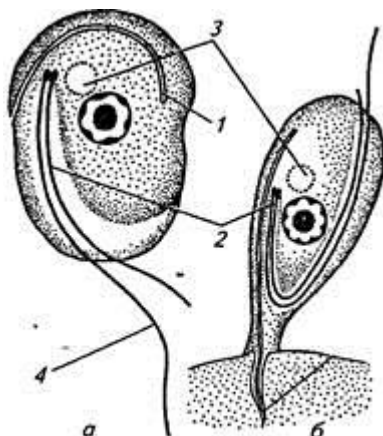
Класс Flagellata

Сем. *Bodonidae*

Род *Ichthyobodo*

Вид *I. necatrix* - мелкий паразит грушевидной формы, длиной 8—15 мкм. На переднем конце находится 2 жгутика, с помощью которых костия может держаться и плавать в воде. Внутри находятся ядро и одна, иногда две крупные пищеварительные вакуоли (рис.1). При неблагоприятных условиях костия образует цисту, весьма устойчивую к внешним факторам. Размножается костия

путем деления при температуре воды 15—20 °С. Поселяется на жабрах и коже разных видов пресноводных рыб.



264

Рис.4. Жгутиконосец ихтиободоз

**Распространение и экономический ущерб.** Ихтиободоз широко распространен в южных зонах карповодства — на Украине, Северном Кавказе, в центре России и во многих других странах. Он наносит экономический ущерб за счет массовой гибели молоди рыб, в основном личинок и мальков.

**Эпизоотологические данные.** Болеет молодь всех пресноводных и полупроходных рыб (молодь карпа, форели, линя, карася). Это типичное заболевание для молоди карпа при искусственном выращивании, развивающееся чаще всего при недостатке корма в нерестовых прудах. После пересадки в выростные пруды, где популяция мальков становится меньшей и обеспеченность кормами лучше, зараженность кистией снижается и болезнь постепенно затухает. Рыбы старших возрастов не болеют.

Иногда ихтиободоз проявляется у годовиков карпа в зимовальных прудах и бассейнах. Болезнь наблюдается также при подращивании личинок форели и других лососевых в тепловодных хозяйствах и лотках для подращивания молоди.

Источником возбудителя является больная рыба и рыба, являющаяся носителем паразита. Рыба заражается контактным путем и алиментарно — при поедании сырого фарша от больных рыб. Из зараженных прудов инвазия переносится с водой, с рыбадыными птицами и сорной рыбой. Заболеванию способствует скученность рыбы и низкие показатели рН.

Эпизоотии возникают главным образом весной и летом в нерестовых и мальковых прудах при температуре воды 16 °С, иногда у годовиков карпа в зимовальных прудах. При понижении температуры или других неблагоприятных условиях кистия образует цисты покоя. Цисты могут оставаться на эпидермисе рыб или опадать на дно пруда, где могут сохраняться продолжительное время и даже перезимовывать.

**Патогенез.** Паразит, локализуясь на поверхности кожи и жабр, оказывает раздражающее и в последующем некробиотическое действие на клетки покровного эпителия, вызывает обильное выделение слизи и в конечном итоге приводит к гибели рыб от асфиксии.

**Симптомы.** При тяжелой форме ихтиободоза на поверхности тела рыб обнаруживают пятна, которые в дальнейшем сливаются в сплошной сероватый налет, иногда с голубоватым оттенком. Часто наблюдаются разрушение плавников и обнажение их лучей. Пораженные жаберы вследствие анемии приобретают бледноватую окраску, обильно покрываются слизью, а иногда содержат очаги некроза. С развитием болезни рыба худеет, становится малоподвижной. При нарушении газообмена мальки поднимаются к поверхности воды, скапливаются на притоке, заглатывают воздух.

**Патологоанатомические изменения.** У погибших рыб основные изменения находятся на жабрах и коже, внутренние органы без повреждений.

**Диагностика.** Диагноз на ихтиободоз ставится на основании визуального наблюдения за клиническим проявлением болезни — наличия на теле сероватого или голубоватого налета и обязательного проведения микроскопических исследований соскобов с кожи, и жабр и нахождением в ней большого количества простейших (от 10 до 15 экземпляров при увеличении 7х8).

**Лечение.** При установлении заболевания рыбу обрабатывают в 3,5%-х солевых ваннах. Хорошие результаты дает лечение в растворе формалина (1:5000) и других препаратов, применяемых при эктопаразитарных болезнях.

**Меры борьбы и профилактики.** Для борьбы с ихтиободозом успешно применяют известкование по воде негашеной известью из расчета 1,5 ц/га.

При пересадке рыбу выдерживают в ваннах, содержащих 5%-й раствор поваренной соли в течение 5 минут или в комбинированных ваннах, содержащих в 1 м<sup>3</sup> воды 1 кг поваренной соли, 1 кг питьевой соды и 10 г хлорной извести в течение часа. Ложе нерестового и малькового прудов тщательно дезинвазируют негашеной известью 25 ц/га или хлорной – 3 ц/га. Для предупреждения заноса костий в нерестовые пруды производителей обрабатывают раствором малахитового зеленого 0,1 мг/л или раствором метиленового синего 1,0 мг/л (в прудах), формалином 1:4000 – 1 час, меди сульфатом 1:10000 – 30 минут (в ваннах).

**Санитарная оценка рыбы.** При поражении костиозом товарная рыба используется в пищу без ограничений.

### **Гексамитоз**

Гексамитоз — протозойное заболевание лососевых, ранее известная под названием октомитоз.

**Возбудитель.** Жгутиконосец *Hexamita salmonis* из отряда Diplomonadida локализуется в кишечнике и желчном пузыре лососевых. Мелкий паразит грушевидной формы. Имеет 4 пары жгутиков, при помощи которых передвигается: 3 пары расположены на переднем конце тела и одна пара на заднем. Возле переднего конца находятся 2 продолговатых ядра. В жгутиковой стадии паразит размножается простым делением в клетках эпителия кишечника. Кроме того, жгутиконосец образует цисты, которые могут существовать некоторое время вне организма хозяина. Циста округлой формы, заключена в тонкую, прозрачную оболочку.

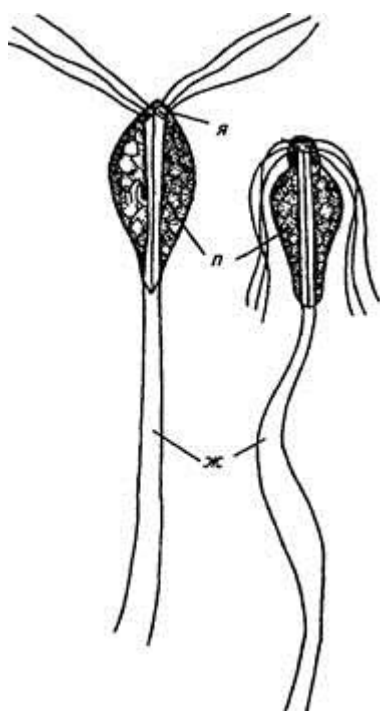


Рис.5. Возбудитель гексамитоза (октомитоза): я — ядро, л — парабазальное тело, ж — жгутики.

**Распространение и экономический ущерб.** Заражению подвержены многие виды лососевых разных возрастов, причем наибольшее патологическое влияние паразит оказывает на молодь. Различают следующие формы течения заболевания: острую, сопровождающуюся массовой гибелью рыб, и хроническую, протекающую без отходов. Болезнь широко распространена в форелевых хозяйствах и на лососевых заводах. Размножается паразит прямым делением в эпителии кишечника, образует цисты с двумя зародышами, которые выделяются во внешнюю среду с экскрементами. Заражение восприимчивых рыб происходит при поедании цист вместе с кормом.

**Эпизоотологические данные.** К октомитозу, восприимчивы главным образом представители семейства лососевые: чавыча, кижуч, голец, ручьевая и радужная форели. Возбудителей октомитоза встречают в кишечнике налима и сибирской стерляди. Болеет преимущественно молодь рыб: мальки и сеголетки. Рыбы старших возрастных групп могут быть паразитоносителями и переносчиками болезни. Весной и летом болезнь проявляется клинически, в другие сезоны она протекает латентно.

Источником заразного начала служат больные рыбы, их трупы,

выделения больных рыб. Заражение возможно через инвазированную почву ложа водоемов и воду. Из одного водоема в другой возбудитель заносится с больной рыбой или рыбами-паразитоносителями, а также с водой и рыбоводным инвентарем, употреблявшимся для работы с больной рыбой.

Октомитоз нередко осложняет течение вирусной геморрагической септицемии и фурункулеза лососевых, а у аквариумных рыб протекает одновременно с ихтиофенозом или туберкулезом.

Ухудшение гидрологического, гидрохимического и газового режимов в прудах и бассейнах на лососевых рыбозаводах, а также ухудшение общего зоогигиенического состояния водоемов являются факторами, способствующими появлению и обострению течения октомитоза.

**Патогенез.** Специфических признаков нет. Сильно зараженная молодь теряет аппетит, худеет и погибает. При острой форме отмечается гиперемия слизистой кишечника, особенно в передней части. Желчный пузырь наполнен желчью красноватого цвета, отмечается общая анемия большинства органов.

**Симптомы.** У больных рыб выделяются белый кал или слизиобразные тяжи, содержащие отторгающийся кишечный эпителий. Хроническая форма протекает без видимых патологических изменений.

**Диагностика.** Диагноз ставят на основании симптомов болезни, патологоанатомических изменений обнаружения большого числа гексамит в содержимом кишечника и желчном пузыре и результатов паразитологических исследований.

**Лечение.** Для лечения октомитоза рекомендованы в основном два препарата — каломель и фуразолидон, которые дают рыбам с кормом: каломель в дозе 1,5—2 г/кг корма, фуразолидон — 20—40 мг/кг массы рыб. Курс лечения длится около 4—5 суток.

**Меры борьбы и профилактика.** В форелевых и других лососевых хозяйствах проводят общие ветеринарно-санитарные мероприятия. Соблюдение технологии выращивания молоди является надежным способом профилактики.

**Санитарная оценка рыбы.** Товарная форель и другие лососевые при поражении октомитозом используются в пищу без ограничений.

### **Криптобиоз**

Криптобиоз - протозойная болезнь, вызываемая жгутиконосцами, паразитирующими в крови и жаберном аппарате экзотических, промысловых и прудовых рыб.

**Этиология.** Возбудитель - одноклеточные паразиты, относящиеся к классу жгутиконосцев, отряду *Bodonidea*, семейству *Bodonidae*, роду *Cryptobia*. Из рода *Cryptobia* два вида - *C. surpini* и *C. branchialis* - являются паразитами не только свободноживущих и прудовых, но и аквариумных рыб.

Длина живых паразитов 10 - 30 мкм и ширина 1 - 15 мкм. Размеры фиксированных паразитов несколько меньше. При помощи волнообразной перепонки, проходящей по одной стороне вдоль всего тела, и двух жгутиков, расположенных на противоположных концах, паразит активно передвигается. Жгутиконосцы паразитируют в крови рыб, поэтому у них нет ротового отверстия и пищеварительных вакуолей. Питаются криптобии осмотически. Паразит имеет два ядра: главное и блефаробласт. В протоплазме расположены светопреломляющие гранулы.

В воде паразит активно плавает и, не найдя рыбу в течение 1 - 2 дней, погибает.

*C. surpini*, паразитируя в крови карповых (карпа, сазана, карася, линя, белого амура) и других пресноводных рыб, в том числе и аквариумных, размножается со сменой хозяев. Основной хозяин - перечисленные выше виды рыб; промежуточный - кровососущие пиявки, в кишечнике которых жгутиконосцы размножаются и при акте сосания переходят в кровеносное русло рыб.

*C. branchialis*, паразитирующий на жаберных лепестках карпа, серебряного карася, белых и черных амуров, белых и пестрых толстолобиков, а также экзотических рыб, размножается без промежуточного хозяина путем продольного деления.

**Эпизоотологические данные.** Согласно литературным данным, *S. branchialis* занесен в наши естественные водоемы и пруды рыбоводных хозяйств в период акклиматизации растительноядных рыб, вывезенных из Китая. Кроме *S. cyprini* и *S. branchialis*, в естественных водоемах в крови карасей, сазанов, линей, белого амура паразитирует жгутиконосец *S. borelli*, а в крови осетровых рыб - стерляди, шипа, осетра - *S. acipenseris*. В связи с недостаточной изученностью криптобиоза аквариумных рыб не исключена возможность паразитирования у них двух последних видов жгутиконосцев, которых можно занести из естественных водоемов в комнатные водоемы с водой, живым кормом, растительностью и пиявками.

**Патогенез и патологоанатомические изменения.** При криптобиозе, вызываемом *S. cyprini*, жабры у рыб анемичные (бледные). На теле иногда образуются мелкие, диаметром 0,3 - 0,5 см, пузыри, заполненные прозрачным с розовым оттенком экссудатом. При патологоанатомическом вскрытии у больных рыб наблюдают анемию внутренних, особенно паренхиматозных, органов и тканей, желчный пузырь увеличен.

**Симптомы.** Больные рыбы становятся вялыми, держатся у поверхности воды, жадно заглатывая воздух, отказываются от корма.

*S. branchialis* вызывает ненормально яркое окрашивание жаберных лепестков. Тело рыбы приобретает серый или матовый цвет, что объясняется защитной реакцией организма в виде обильного слизе выделения, затем оно темнеет. На этой стадии болезни рыба погибает.

**Диагностика.** С целью дифференциальной диагностики криптобиозов, вызываемых разными видами жгутиконосцев, а также учитывая некоторую схожесть патологических изменений в жаберном аппарате при других заболеваниях рыб, особое внимание уделяют клинико-эпизоотологическим данным.

Для выявления *S. branchialis* приготовленные из жаберных лепестков мазки просматривают под средним и большим увеличением микроскопа.

Криптобиоз, вызываемый *S. cyprini*, диагностируют путем приготовления мазков из крови рыб. Каплю крови рыб для приготовления препарата берут из



почек или ложных жабр (небольших красных телец, расположенных на внутренней стороне жаберной крышки). Переносят ее на предметное стекло, добавляют лимоннокислого натрия (для лучшей видимости мембраны). Препарат покрывают покровным стеклом, предварительно смазав края его вазелином, и исследуют под микроскопом. Характерной особенностью криптобиоза, вызываемого *C. cyprii*, является почти равное количество в крови рыб эритроцитов и жгутиконосцев.

Для приготовления тотальных препаратов высушенный на воздухе мазок крови фиксируют этиловым или метиловым спиртом и окрашивают по Романовскому - Гимза. Главное ядро округло-удлиненной формы окрашивается в светло-сиреневый цвет, парабазальный аппарат - в темно-фиолетовый цвет.

Влажные мазки можно фиксировать в жидкости Шаудина, а красить - железным гематоксилином.

**Лечение.** Методы лечения криптобиоза, вызываемого *C. cyprii*, не разработаны. Больных рыб, жаберный аппарат которых поражен жгутиконосцами *C. branchialis*, лечат в общем аквариуме, применяя сульфат меди, бициллин-5, комбинированный раствор малахитового зеленого и сульфата меди. Для лечения рыб в отдельном сосуде используют формалин.

Внутри каждого индивидуального хозяйства для профилактики проводят общие мероприятия.

### **Контрольные вопросы.**

1. Характеристика жгутиконосцев?
2. Вид *I. necatrix* его особенности?
3. Особенности строения жгутиконосца ихтиободоза.
4. Симптомы, патогенез и патологоанатомические изменения при ихтиободозе.
5. Симптомы, патогенез и патологоанатомические изменения при гексамитозе.
6. Диагностика гексамитоза?

7. Меры борьбы и санитарная оценка рыбы при гексамитозе.
8. Симптомы, патогенез и патологоанатомические изменения при криптобиозе.

## ТЕМА № 10. ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ, ВЫЗВАННЫЕ СПОРОВИКАМИ

**Цель занятия:** Изучить эпизоотологические данные, патогенез, симптомы, диагностику, лечение, меры борьбы, профилактику и санитарную оценку рыб, пораженных споровиками.

В рыбах паразитируют представители класса Sporozoa и двух отрядов: Eimeriida (истинные кокцидии) и Adeleida (гемогрегарины).

### Кокцидиозы

Кокцидиозы — заболевания, вызываемые различными паразитическими простейшими из отряда Eimeriida. Представители сем. Eimeriidae развиваются внутри эпителиальных клеток кишечника, печени, почек и других внутренних органов рыб. Жизненный цикл кокцидии довольно сложен и включает в себя 3 стадии: пролиферации (мерогонии), половую (гаметогонии) и спорообразующую (спорогонии). Для полового размножения характерно заметное различие мужских и женских половых элементов (микро- и макрогамет). В результате их слияния образуется зигота, одетая в плотную оболочку, называемую ооцистой. В ооцисте формируются споры, в которых образуются подвижные червеобразные спорозоиты, заражающие других особей хозяина.

При уплотненных посадках рыбы в прудах кокцидии накапливаются в больших количествах и могут вызывать заболевание рыбы, особенно в теплых районах страны.

### Кокцидиоз карпа и толстолобика

Кокцидиоз (эймериоз) карпа и толстолобика вызывается кокцидиями из семейства Eimeriidae, рода Eimeria, которые паразитируют в эпителии кишечника, вызывая кокцидиозный энтерит и нередко гибель рыб.

**Этиология.** Кокцидиоз карпа вызывает споровик *Eimeria carpelli* у толстолобика — *E. sinensis*. Ооцисты у них сферические, тонкостенные, диаметром соответственно 8,5—14,0 и 9,2—10,7 мкм. Внутри ооцист расположены 4 спороцисты с 2 спорозоитами в каждой из них.

*O. carpelli* паразитирует в эпителиальных клетках стенок кишечника и иногда желчного пузыря.

Весь процесс размножения протекает в организме хозяина и во внешнюю среду выделяются уже инвазионные ооцисты. Разыскивая пищу, рыбы заглатывают ооцисты *G. carpelli*. После попадания в кишечник рыбы-хозяина оболочка ооцисты растворяется, спорозоиты покидают споры и внедряются в стенку кишечника, превращаясь в округлую или овальную клетку, называемую *шизонтом*. Он растет, достигает определенной величины, многократно делится на большое количество дочерних клеток (шизогония). Вокруг каждого ядра образуется цитоплазма, затем шизонт распадается на множество клеток, называемых *мерозоитами*, которые снова внедряются в стенку кишечника.

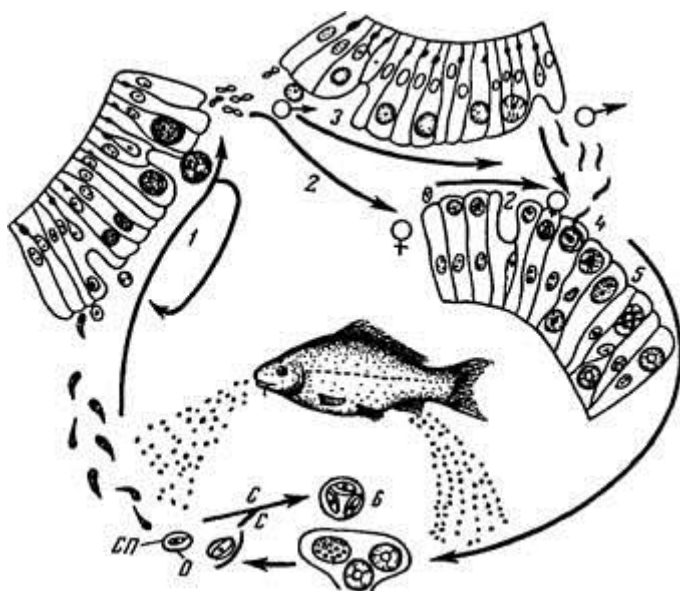


Рис.6. Схема цикла развития *Eimeria carpelli* (из О. Н. Бауера и др., 1981): 1 — шизогония; 2 — образование макрогаметы; 3 — образование микрогаметы; 4 — оплодотворение; 5 — образование ооцисты и спор; 6 — ооциста; o — остаточное тело; с — споры; сп — спорозоиты.

Одни из них становятся шизонтами и продолжают бесполое размножение, другие дифференцируются по полу, превращаясь в макро- и микрогаметы (женские и мужские половые клетки). Микрогаметы двигаются с помощью жгутиков, отыскивают макрогаметы и сливаются с ними. Такая оплодотворенная клетка

называется зиготой. Она обрастает плотной оболочкой и превращается в ооцисту. В ооцисте в процессе споруляции идет формирование спор, внутри которых происходит деление и формирование *спорозоитов*. Отличительной особенностью кокцидий рыб является то, что *спороцисты* у них созревают еще в теле хозяина, а не во внешней среде и, кроме того, оболочка ооцист очень тонкая. При кокцидиозе рыб в эпителии кишечника находят не ооцисты, а так называемые желтые шары, которые образуются из остатков распавшихся клеток и ооцист кокцидий. Желтые шары отпадают и с экскрементами рыб выходят во внешнюю среду и заражают следующих рыб.

Ооцисты кокцидий могут длительное время находиться в воде, сохраняя жизнеспособность. Растворы хлорной и негашеной извести губительно действуют на ооцисты.

**Эпизоотологические данные.** Болезнь широко распространена в прудовых хозяйствах, в основном среди молоди карпа, белого и пестрого толстолобиков. Рыбы старшего возраста являются паразитоносителями. Источником возбудителей инвазии служат больные рыбы и паразитоносители. Резервентами возбудителя в природных условиях являются дикие рыбы: сазан, плотва, серебряный карась и др. Заражению подвержены все возрастные группы рыб, но больше — мальки и сеголетки. Наибольшая интенсивность отмечается летом. К осени интенсивность снижается, а зимой паразиты обнаруживаются редко. Ко времени конца зимовки интенсивность инвазии снова нарастает.

**Патогенез.** В кишечнике рыбы паразит внедряется в эпителиальные клетки, разрушая и нарушая их функцию. Помимо механического паразит оказывает и токсическое воздействие на организм рыбы в результате выделения продуктов жизнедеятельности и распада отмирающей ткани.

**Симптомы.** Рыбы худеют, становятся вялыми, плохо поедают корм или вообще отказываются от него, не реагируют на внешние раздражители. Брюшко рыбы вздуто, на ощупь мягкое, из анального отверстия выделяются желтоватые тяжи, содержащие слизь, отторгнутые клетки эпителия и массу инвазионных ооцист. Иногда отмечаются водянка и ерошение чешуи.

**Патологоанатомические изменения.** При вскрытии больных рыб обнаруживают воспаление слизистой кишечника с точечными кровоизлияниями. В просвете кишечника — тягучий мутный экссудат.

**Диагностика.** Диагноз на кокцидиоз ставится на основании клинических признаков и микроскопического исследования содержимого кишечника и соскобов слизи кишечника.

**Лечение.** В качестве лечебного препарата рекомендуется фуразолидон. Лечебное кормление проводят 3 дня подряд (15—30 мг/кг массы рыбы). При необходимости курс лечения повторяют через 2—3 дня или используют стандартный лечебный корм фуракарп.

**Меры борьбы и профилактики.** Основным профилактическим мероприятием является систематическое и тщательное просушивание и промораживание ложа пруда после спуска воды с целью уничтожения ооцист кокцидий. Кроме того, мокрые места и неспускные ямы на ложе пруда следует обработать хлорной (500 кг/га) или негашеной известью (2500 кг/га). Необходимо предотвращать попадание в пруды сорной рыбы, для чего устанавливают рыбосороуловители. Полноценное кормление рыбы способствует повышению сопротивляемости мальков заболеванию.

Профилактически задают фуразолидон с кормом сеголеткам и годовикам весной и осенью (15—30 мг/кг массы рыбы).

## Микроспориозы

Микроспориозы — заболевания, вызываемые слизистыми споровиками или микроспоридиями (*Mixosporaea*), относящимися к типу *Mixozoa*. Возбудители микроспориозов паразитируют среди беспозвоночных олигохет, полихет и мшанок, которые служат вторыми хозяевами в сложном и своеобразном цикле микроспоридии.

В настоящее время опыты по изучению сложного цикла мик-соспори-  
дий позволил подтвердить его для 30 видов, принадлежащих к ро-  
дам *Mухobolus*, *Sphaerospora*, *Henneguya* и др.

Не все миксоспоридии одинаково патогенны, однако, среди них много ви-  
дов, вызывающих опасные заболевания и являющихся причиной массовой ги-  
бели рыб. Кроме того, некоторые морские миксоспоридии могут значительно  
ухудшать товарные качества океанической рыбы, вызывая лизис тканей в местах  
нахождения их цист после некоторого срока хранения рыбной продукции в за-  
мороженном виде.

С учетом разных путей заражения рыб (прямой путь — заглатывание ры-  
бой миксоспор и через актиноспоры при наличии второго хозяина — беспозво-  
ночного) общие усилия по оздоровлению хозяйств должны быть направлены на  
уничтожение микроспор и беспозвоночных хозяев, выделяющих актиноспоры,  
путем особо тщательных дезинфекций рыбоводных сооружений.

### **Миксосомоз (вертеж) форели**

Болезнь, известная под названием «вертеж», или «миксосомоз форелей», —  
одна из опасных инвазионных болезней молоди лососевых. Сообщения о ней  
имеются из многих стран Европы; описана болезнь и в США.

В России заболевание было впервые зарегистрировано в 1952 г. в хозяйстве  
«Ропша» Ленинградской области, а затем в ряде других форелевых и лососевых  
хозяйств Кольского полуострова, Черноморского побережья Кавказа.

Все представители рода *Мухosoma* — тканевые паразиты. Они characterизу-  
ются наличием спор с двумя полярными капсулами. Амебоидный зародыш не  
имеет йодофильной вакуоли.

**Этиология.** Возбудитель – слизистый споровик:

Тип *Cnidosporidia*

Класс *Мухosporidia*

Семейство *Мухosomatidae*

Род *Мухosoma*

Вид *Myxosoma cerebralis* - паразитирует в хрящевых тканях молоди лососевых, разрушая основное вещество хряща. Паразит чаще всего поражает хрящи внутреннего уха, а также черепа, позвоночника, плавников. Споры *M. cerebralis* очень мелкие, диаметром 6,5—8,0 мкм, с длиной полярных капсул 3,9х4,2 мкм. Спора имеет почти шаровидную форму, слегка сплюсненную с боков, и состоит из двух створок, в месте соприкосновения которых образуется шов. Внутри споры расположены амебоидный зародыш и 2 округлые полярные капсулы. Споры *M. cerebralis* могут долго оставаться инвазионными во внешней среде (до 12 лет на ложе осушенного пруда).

Споры миксозома попадают в водоем после разложения трупа погибшей, зараженной рыбы. В водоеме споры миксозома заглатываются олигохетами, в которых проходит ее дальнейшее развитие. В результате из олигохет начинают выделяться актиноспоры, которые остаются живыми в течение 14 дней. За это время их либо заглатывают лососевые рыбы, либо споры активно проникают через их покровы в нервную систему, где они локализуются в хрящах головы, и цикл начинается сначала.

***Эпизоотологические данные.*** К миксозомозу наиболее восприимчивы радужная и ручьевая форели, а также черноморский лосось, горбуша, кета, семга, мальма и некоторые другие. Болезнь проявляется главным образом у молоди, так как ее скелет еще не окостенел и содержит много хрящевой ткани.

Источником и резервуаром инвазии служат больные, переболевшие и погибшие от миксозомоза рыбы — носители спор паразита, а также инвазированные почва ложа прудов и вода.

Заражение рыб происходит алиментарным путем и начинается с момента перехода личинок на экзогенное питание: молодь рыб заглатывает инвазионные споры вместе с кормом и водой. В зависимости от интенсивности инвазии и температуры окружающей среды первые признаки болезни появляются через 18—60 суток. В это время наступает критический период болезни и отмечается массовая гибель больных рыб. Основные пути распространения миксозомоза и возникновения новых очагов болезни — бесконтрольные перевозки больных и



переболевших рыб в благополучные водоемы. Не исключена возможность заноса возбудителя в благополучный водоем вместе с оплодотворенной икрой, а также с рыболовным инвентарем и орудиями лова.

Если в неблагополучных прудах создают усиленную проточность, споры, осевшие на дно водоема, переходят во взвешенное состояние и процесс заражения рыб миксозомом ускоряется. При этом споры вместе с водой проникают в нижележащие пруды и бассейны.

Энзоотии регистрируют преимущественно в начале — середине лета. В это время отмечаются наивысшая экстенсивность и интенсивность инвазии и массовая гибель больных рыб. К концу лета (август) вспышка болезни затухает, число больных рыб сокращается, но они остаются носителями возбудителя и представляют потенциальную опасность в качестве резервуара инвазии на долгие годы.

К заболеванию восприимчива молодь радужной и ручьевой форели, горбуши, лосося, семги, кеты, т. к. их скелет еще не сформирован и не окостенел. Источник инвазии — больные, переболевшие и погибшие рыбы-носители спор миксозом. Резервуаром инвазии являются: почва ложа пруда и вода. Заражение происходит алиментарным путем — рыба заглатывает инвазионные споры вместе с кормом или водой еще в стадии личинки при переходе на экзогенное питание. Пик эпизоотии и массовая гибель рыб отмечается в июне-июле. Болеют в основном сеголетки форели и других лососевых. Взрослые рыбы могут быть только носителями спор паразита. Первые симптомы болезни проявляются примерно через 1,5— 2,0 месяца после заражения. В это время болезнь представляет особую опасность и вызывает массовую гибель молоди. Еще через 1 месяца паразит переходит в стадию спорообразования и гибель прекращается.

**Патогенез.** Плазмодии возбудителя попадают с током крови в хрящи внутреннего уха, черепа, плавников, в межпозвоночные хрящи, интенсивно там размножаются и вызывают дистрофические и некробиотические изменения, приводящие к образованию в них полостей, узелковых утолщений и т.п. В результате этого пораженные хрящи сдавливают различные участки головного и спинного мозга, вызывая характерную картину вертежа рыб.

**Симптомы.** Первые симптомы болезни проявляются примерно через 1,5—2,0 месяца после заражения. В это время болезнь представляет особую опасность и вызывает массовую гибель молоди. Еще через 1 месяца паразит переходит в стадию спорообразования и гибель прекращается.

Заболевшие рыбы не принимают корм и быстро истощаются. По мере развития патологического процесса начинают проявляться характерные признаки болезни. Прежде всего, вследствие массового развития паразитов разрушается хрящевая ткань скелета слухового аппарата. В результате больные рыбы начинают быстро кружиться, затем наступает период утомления, во время которого они опускаются на дно и лежат некоторое время на боку с широко раскрытыми жаберными крышками. Такая картина многократно повторяется, что приводит к истощению рыб.

В последующем у мальков и сеголетков появляется характерная черная пигментация хвостовой части тела. Потемневший участок всегда четко ограничен от нормально окрашенной передней части тела. Это обусловлено нарушением пигментно-регуляторной функции симпатической нервной системы, вследствие чего в тканях скапливается черный пигмент — меланин. В это время болезнь принимает хроническое течение без явлений вертежа. У отдельных рыб отмечают искривление позвоночника в разных направлениях. Иногда задняя часть искривляется так, что образует прямой угол с передней частью туловища. У некоторых особей наблюдают мопсовидность, недоразвитие жаберных крышек и другие уродства.

**Патологоанатомические изменения.** При вскрытии рыб, больных миксосомозом, отмечают поражение хрящевой ткани скелета. Наиболее значительные разрушения бывают в хрящевой ткани черепа, слуховой капсуле. Вокруг поврежденных участков хрящевой ткани образуются утолщения — узлы, которые со временем становятся твердыми. Во внутренних органах видимых изменений не обнаруживают.

**Диагностика.** Диагноз на миксосомоз ставят на основании результатов микроскопического и гистологического исследований пораженной хрящевой

ткани и по характерным клиническим признакам с учетом эпизоотологических данных.

**Лечение.** Для лечения рыб рекомендуют применять с кормом мышьяковистые препараты (осарсол, новарсенол и др.) в дозе 0,01—0,02 г/кг живой массы рыб в течение 10 дней. Однако оно не всегда эффективно, так как больные рыбы плохо поедают корм.

**Меры борьбы и профилактика.** При выявлении миксосомоза на форелевые хозяйства накладывают карантин и проводят оздоровление радикальными методами: летование прудов, ликвидация стада рыб, тотальная дезинвазия, очистка водоемов и т. д. Дезинвазию проводят обычными средствами в повышенных концентрациях: хлорной известью — 3 т/га, негашеной — 7 т/га.

Профилактика болезни заключается в соблюдении и проведении общих мер по охране водоемов от заноса в них возбудителя с больными рыбами, паразитоносителями и т. д.

**Санитарная оценка рыбы.** Товарную рыбу, зараженную возбудителем вертежа, допускают в пищу людям без ограничений, если она не имеет пороков товарного вида. Больную рыбу после проварки рекомендуется скармливать животным.

### **Миксоболезы карповых**

В группу миксоболезов входят болезни карповых рыб, в основном карпа, карася и толстолобика, возбудителями которых являются микроспоридии из семейства Мухоболidae, включающего наиболее известные роды Мухоболus, Нофереллus и др. Все представители семейства — тканевые паразиты, за исключением рода Нофереллus, в котором имеются полостные паразиты, например, Н. супрini.

**Распространение и экономический ущерб.** В прудовых хозяйствах нашей страны наиболее распространены следующие болезни: миксоболез или злокачественная анемия карпа, миксоболез толстолобика, гофереллез карпа и некоторые другие. Они наносят определенный экономический ущерб за счет гибели сильно зараженных рыб, отставания их в росте и снижения рыбопродуктивности прудов.

**Этиология.** Возбудителем миксоболеза карпов является микроспоридия *Mухobolus cyprini*, миксоболеза толстолобика — *M. pavlovskii*, *M. drjagmin* *M. haemophilias* (А. А. Лысенко, 1994), го-фереллеза карпа — *H. cyprini* (см. рис. 5).

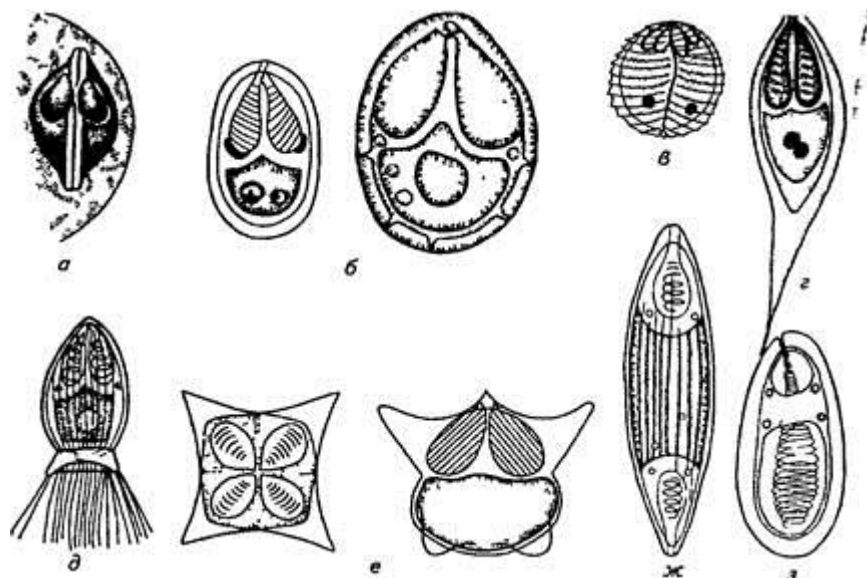


Рис. 7. Миксо- и микроспоридии, паразитирующие у рыб (из разных авторов) а-*Mухosoma*, б-*Mухobolus*, в - *Chloromyxum*, г-*Henneguya*, д - *Hoferellus*, е-*Kudoa*, ж -*Mухidium*, з -*Glugea*

Возбудитель миксоболеза карпов имеет вид мелких амeboидов неправильной формы, локализующихся в соединительной ткани почек, селезенки, печени и жабр, или цист, заполненных спорами. При гофереллезе паразит находится в просвете мочевых канальцев почек.

У толстолобика миксоболезы образуют многочисленные цисты в жабрах, а также встречаются споры в крови и паренхиматозных органах.

Споры миксоболезы состоят из двух полярных капсул, расположенных на одном полюсе, и амeboидного зародыша с йодофильной вакуолью, расположенного на противоположной стороне споры. Споры овальные, длиной около 10—16 мкм и шириной 8—12 мкм.

Развитие миксоболезов проходит по типичной для тканевых микроспоридий схеме. При этом спорообразование у большинства миксоболезов карповых проходит зимой.

**Эпизоотологические данные.** Миксоболезами поражается в основном молодь карпа, сазана, белого и пестрого толстолобиков, а также карася и некоторых

речных рыб (леща, плотвы, линя). Рыбы старшего возраста являются паразитоносителями, а среди молоди нередко отмечается гибель.

По данным А. А. Лысенко (1994), в рыбхозах Краснодарского края зараженность толстолобиков в летний период достигает 80% при интенсивности от 4 до 190 цист на жабрах. Заражение молоди происходит с первых дней посадки их в выростные пруды. Зрелые цисты споровиков обнаруживают в июле у 20-дневной молоди. В летнее время интенсивность инвазии нарастает до конца июля. В зимовальных прудах зараженность достигает 100 %. При неблагоприятных условиях зимовки и в летнее время отмечается гибель толстолобиков от миксоблезной паразитемии.

**Патогенез.** Патогенное действие миксоблезов определяется их инвазивностью и степенью поражения органов. При поражении жаберного аппарата разрастающиеся цисты паразитов оказывают механическое и, возможно, токсическое действие на окружающие ткани, вызывают нарушение кровообращения, уменьшение дыхательной поверхности жабр, что приводит к гипоксии и аноксии организма рыб. При поражении почек (гофереллез) или других паренхиматозных органов миксоблезы вызывают в них некробиоз клеток, закупоривают просвет мочевых канальцев и приводят к нарушению водно-солевого обмена.

**Симптомы.** Жаберные формы миксоблезов протекают хронически и чаще проявляются застойной гиперемией в отдельных лепестках, образованием колбовидных вздутий капилляров и наличием цист паразитов. При разрыве капилляров возможны отдельные кровоизлияния. Больные рыбы отстают в росте, имеют низкий коэффициент упитанности.

При почечной форме, характерной для гофереллеза, развиваются отеки тела, выражающиеся пучеглазием, ерошением чешуи, асцитом.

**Патологоанатомические изменения.** Патологоморфологические изменения в органах рыб определяются интенсивностью поражения тканей миксоблезами и токсическим действием продуктов их жизнедеятельности.

При поражении жабр гистологически обнаруживают многочисленные инкапсулированные цисты паразита, которые, разрастаясь в эпителиальном слое

лепестков и сдавливая просвет капилляров, приводят к деформации лепестков, образованию колбовидных вздутий и застойной гиперемии капилляров.

Во внутренних органах паразиты вызывают дистрофию и некробиоз паренхиматозных клеток за счет воздействия развивающихся плазмодиев и скопления спор в разных структурах. Так, в почвах отмечают продуктивное интерстициальное воспаление, пролиферацию клеток ретикулярной ткани, некробиоз эпителия канальцев, что внешне выражается увеличением объема органа в 1,5—2,0 раза. В печени отмечают периваскулярный отек, эозинофильную инфильтрацию стенок сосудов, вакуольную дистрофию гепатоцитов.

В мышечной ткани у сильно зараженных толстолобиков отмечают зернистую дистрофию и атрофию мышечных пучков с последующим ценкеровским некрозом. Как и в жабрах, в паренхиматозных органах гистологически обнаруживаются плазмодии, панспоро-бласты и цисты миксоболюсов, заполненные спорами.

**Диагностика.** Диагноз на миксоболезы карповых рыб ставится на основании микроскопических исследований нативных препаратов из органов, приготовленных компрессорным способом, а также клинических признаков и гистологических изменений.

**Лечение** миксоболезов не разработано.

**Меры борьбы и профилактики.** При тяжелом течении миксоболезов на хозяйства накладывают карантинные ограничения, проводят изолированное выращивание рыб в сочетании с дезинвазией ложа прудов, рыбоводного оборудования, а также созданием в водоемах благоприятных зоогигиенических условий.

**Профилактика** миксоболезов основывается на соблюдении общих ветеринарно-санитарных правил, направленных на охрану хозяйства от заноса возбудителей и санацию от них водоемов. Определенный профилактический эффект дает внесение негашеной извести в дозах 100—150 кг/га один раз в 10 дней не менее одного месяца.

**Санитарная оценка рыбы.** Товарную рыбу, пораженную миксоболезями, допускают в пищу без ограничений, если она не потеряла товарный вид, а в мускулатуре отсутствуют цисты миксоспоридий. В противном случае больную рыбу после проварки направляют в корм животным.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Общая характеристика кокцидиозов.
2. Этиология и стадии развития кокцидиоза карпа.
3. Лечение, профилактика и меры борьбы при кокцидиозе карпа.
4. Цикл развития миксоспоридий.
5. Характеристика возбудителя миксосомоза.
6. Эпизоотологические данные миксосомоза.
7. Симптомы и патологоанатомические изменения в органах рыб при миксосомозе.
8. Лечение, профилактика, меры борьбы и санитарная оценка рыбы при миксосомозе.
9. Характеристика возбудителя миксоболеза.
10. Патогенез и симптомы миксоболезов.
11. Патологоанатомические изменения в органах рыб при поражении миксоболезями.
12. Лечение, профилактика, меры борьбы и санитарная оценка рыбы при миксоболезах.

## ТЕМА №11. ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ИНФУЗОРИЯМИ

**Цель занятия:** изучить протозойные заболевания, научиться их дифференцировать, освоить современные подходы к их лечению, мерам борьбы и профилактики.

### **Общая характеристика цилиафорозов**

Заболевания рыб вызываемыми паразитическими инфузориями называются - цилиафорозы. Паразитические инфузории рыб относятся к трем классам:

Класс *Hymenostomata*

Класс *Cyrtostomata*

Класс *Peritricha*

Инфузории - группа простейших, которые покрыты пелликулой и передвигаются при помощи ресничек. Имеют ротовое отверстие - цитостом. В клетке находятся микронуклеус и макронуклеус, а также несколько сократительных вакуолей. Размножение ресничных осуществляется в основном вегетативно, путем поперечного деления надвое, реже множественным делением. У некоторых видов размножение происходит только в цистах (ихтиофтириус). Половое деление наблюдается гораздо реже и протекает путем конъюгации. Часть видов в неблагоприятных условиях существования способна к инцистированию.

### **Ихтиофтириоз**

Ихтиофтириоз - инвазионная болезнь многих видов пресноводных и морских рыб, характеризующаяся поражением жабр, кожи и плавников.

**Этиология.** Возбудитель - равноресничная инфузория.

Тип *Ciliophora*

Класс *Hymenostomata*

Отряд *Tetrachmenidas*

Семейство *Ohptryoglenidae*



Род *Ichthyophthirius*

Вид *multiphiliis*

**Этиология.** Возбудителем болезни является один вид *Ichthyophthirius multiphiliis* F., 1876. Некоторые авторы считают, что существует несколько рас ихтиофтириусов, приуроченных к определенным климатическим регионам или свойственных разным группам рыб. Для этого вида характерен сложный цикл развития, в процессе которого меняется его морфология. На рыбах он паразитирует в стадии взрослого паразита — трофонта. Тело трофонта почти круглое или яйцевидное. На переднем конце имеется небольшое ротовое отверстие с короткой глоткой. Вся поверхность покрыта меридиально расположенными продольными рядами ресничек, которые сходятся у ротового отверстия. Посредине тела расположен толстый колбасообразный макронуклеос, а в его выемке — маленький плохо различимый микронуклеос. В цитоплазме одна сократительная вакуоль.

Ихтиофтириус — типичный паразит рыб. В его жизненном цикле различают три стадии: стадия паразитирования в толще кожи хозяина, стадия цисты размножения (циста на грунте, растительности или на плавающих предметах) и стадия свободноплавающей в воде инфузории — бродяжки. Из дермоидного бугорка (пустулы)

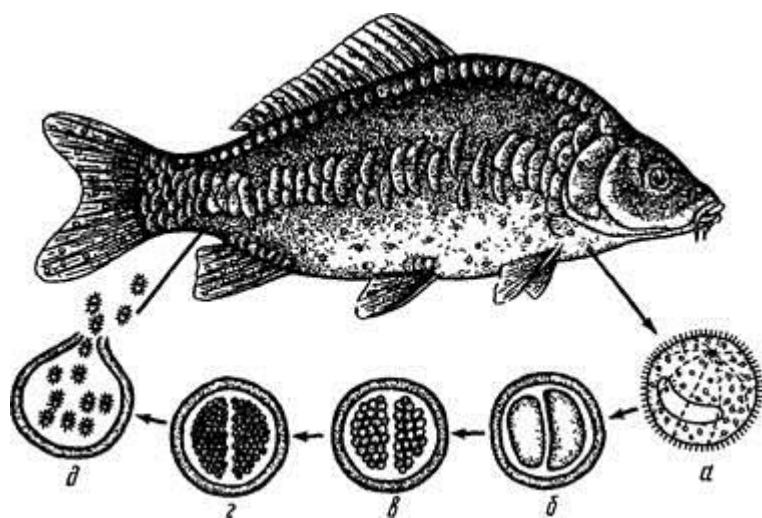


Рис.8 Схема цикла развития *Ichthyophthirius multiphiliis* (из Бауера и др., 1981): а — зрелый трофонт, б, в, г — деление паразита, д — выход бродяжек

кожи хозяина взрослый ихтиофтириус выпадает, оседает на дно водоема, приклеивается к растительности или другим предметам, обволакивается слизью, образуя студенистую цисту. Внутри ее он многократно делится, в результате чего появляется около 1—2 тыс. мелких округлых инфузорий (томитов) размером (40—70) x (18—24) мкм. В зависимости от температуры деление в цисте длится от 6—8 ч летом до 6 сут при температуре 5—6 °С. При 3—4 °С и ниже не размножается.

После последнего деления томиты становятся вытянутыми, прорывают оболочку цисты и выходят в воду, где превращаются в активно плавающих теронтов, или бродяжек. Вне хозяина бродяжки живут не больше 3 сут и, не найдя его, погибают.

При попадании на хозяина бродяжки активно внедряются в под-эпителиальный слой кожи или жабр, обрастают эпителием хозяина и превращаются в трофонтов. На этом жизненный цикл развития паразита замыкается.

Полный цикл развития длится от 4 до 40 дней в зависимости от температуры воды: при оптимальной температуре 21—24 °С него длится 3—4 сут, при 17 °С — 1 нед, при 15 °С — 2 нед, а при 10 °С — больше 5 нед. Следовательно, он является теплолюбивым паразитом.

При подъеме температуры воды до 32—34 °С ихтиофтириусы во внешней среде погибают через 4—6 ч. Слабое освещение увеличивает, а сильное освещение сокращает срок жизни бродяжек.

**Эпизоотологические данные.** К болезни восприимчивы рыбы всех возрастных групп, но ихтиофтириоз наиболее тяжело протекает у молоди, а также производителей рыб. Источником инвазии являются больные рыбы, поэтому особенно внимательно нужно следить за перевозками рыб. В нижерасположенные пруды возбудитель переносится водой и дикой сорной рыбой.

Энзоотии ихтиофтириоза возникают во все сезоны года, но наиболее часто и остро болезнь проявляется весной и летом. Острая летняя вспышка обычно

длится 1—3 недели и часто заканчивается массовой гибелью рыб. Зимой энзоотия носит затяжной характер продолжительностью до нескольких месяцев, при этом гибель рыб постепенно увеличивается. Наиболее опасны вспышки ихтиофтириоза в нерестовых и зимовальных прудах, при подращивании молоди в лотках и бассейнах, а также в аквариумах среди разных возрастов аквариумных рыб. В зимовальных прудах отмечают массовое поражение производителей в случае, когда их долго задерживают в прудах. Причиной вспышек ихтиофтириоза среди двухлеток в нагульных прудах является поздняя пересадка годовиков из зимовальных прудов без профилактической антипаразитарной обработки.

Возникновению болезни способствуют ослабление резистентности организма рыб во время зимовки, исхудание ее, а в аквариумных и бассейновых хозяйствах — скученное содержание и неполноценное кормление рыб. В случае гибели рыб от ихтиофтириоза или от других причин все инфузории независимо от стадии метаморфоза покидают хозяина в течение 3—4 ч. Мелкие трофонты погибают, не заражая новых хозяев, крупные через 3—6 ч инцистируются и продолжают цикл развития.

У рыб, перенесших инвазию паразитами, вырабатывается иммунитет, благодаря чему при повторном заражении болезнь протекает легче, чем при первичном.

**Патогенез.** «Бродяжки», выделяя гиалуронидазу, проникают под эпителий кожи и инкапсулируются. Поселившись между респираторными складками жабр, размножаются, созревают и разрывают эпителий, оказывая при этом как механическое, так и токсическое действие. В крови отмечается анемия, увеличение количества калия и уменьшение количества натрия.

**Симптомы.** Пораженные рыбы совершают резкие движения, выпрыгивают из воды, плавают по кругу и ложатся на дно. Кожа больных рыб усеяна мелкими беловатыми дермоидными бугорками, похожими на манную крупу. Пораженная кожа слущивается лоскутами, шлейфом тянется за рыбой по воде. При поражении глаз возникает кератит и слепота.

**Диагностика.** Диагноз на ихтиофтириоз ставят на основании характерных симптомов болезни и микроскопического исследования соскобов с поверхности кожи и жабр. При обнаружении в поле зрения микроскопа единичных ихтиофтириусов весной и летом диагноз считают установленным и требуются срочные лечебные обработки. Зимой такие находки чаще расцениваются как паразитоносительство, хотя и в это время необходимо следить за нарастанием интенсивности инвазии.

**Дифференцируют** от ихтиободоза, хилодонеллеза, триходиноза, гиродактилеза, дактилогироза, крустацеозов.

**Лечение.** Для лечения прудовых рыб при ихтиофтириозе наиболее эффективны и пригодны для применения красители: малахитовый зеленый, бриллиантовый зеленый, фиолетовый К и др. Обработку рыб проводят в производственных емкостях (прудах, бассейнах, садках и др.), применяя соответствующие методы внесения препаратов. При этом концентрацию препаратов, экспозицию и кратность обработки выбирают в зависимости от вида и возраста рыб, сезона года, качества воды и ее температуры, а также степени зараженности рыб ихтиофтириусами. В нерестовых прудах применяют концентрации красителей 0,1—0,2 г/м<sup>3</sup>, в выростных и нагульных — из расчета 0,5 — 0,7 г/м<sup>3</sup> в месте обработок, в зимовальных 0,5 — 0,9 г/м<sup>3</sup>, экспозиция во всех случаях составляет около 2—4 ч.

При низкой зараженности рыбу выдерживают в солевых ваннах, при концентрации 0,6-0,7 % в течение 8 суток, или формалиновых ваннах 1:1000 - 10 минут. Для уничтожения «бродяжек» воду пруда можно обрабатывать метиленовой синью из расчета 0,5 мг/л воды.

**Меры борьбы и профилактики.** В неблагополучных по ихтиофтириозу прудах проводят следующие мероприятия. При обнаружении носительства возбудителя болезни в нерестовых прудах личинок и мальков пересаживают как можно раньше в выростные пруды, производителей во всех случаях удаляют из

прудов после окончания нереста. После спуска любых прудов ложе просушивают, бочаги обрабатывают негашеной или хлорной известью. Рыбоводный инвентарь, контактировавший с больной рыбой, промывают и высушивают. В выростных и нагульных прудах не допускают смешанно-возрастной посадки рыб. При ЭИ >60 и ИИ > 10 паразитов - рыбу уничтожают. Неблагополучные пруды спускают и просушивают 10 дней. Неспускные участки дезинвазируют хлорной известью из расчета 3 ц/га.

**Санитарная оценка рыбы.** При отсутствии истощения, гидратации мускулатуры, деформаций тела и сохранении товарного вида пораженную ихтиофтириозом рыбу допускают в пищу без ограничений. В противном случае ее сортируют и непригодную в пищу после проварки используют в корм животным.

### Хилодонеллез

Хилодонеллез — протозойное заболевание пресноводных рыб, вызываемое паразитическими инфузориями из отряда *Hypostomatida*, семейства *Chilodonnellidae*. Паразит локализуется на жабрах, коже, плавниках и других участках тела многих видов пресноводных и аквариумных рыб.

**Этиология.** Возбудитель - паразитическая равноресничная инфузория.

Тип *Ciliophora*

Класс *Cyrtostomata*

Отряд *Hypostomatida*

Семейство *Chilodonnellidae*

Род *Chilodonella*

Вид *Chilodonella cyprini*, *Chilodonella hexasticha*

Хилодонеллез вызывают в основном два вида: *Chilodonella cyprini* (син. *Ch. piscicola*) и *Ch. hexasticha*, из которых первая наиболее распространена и более крупная по размеру. Тело паразита листовидной формы, сплющено в дорсовент-

тральном направлении, с вырезкой на заднем расширенном конце (рис. 8). Размеры тела (33—100) x (24—60) мкм. На нижней стороне имеются реснички в виде нескольких параллельных, дугообразно изогнутых рядов, расположенных слева и справа и сходящихся к цитостому. Число рядов варьирует и в правой части тела составляет 7—15 рядов, а в левой — 8—14. Ротовое отверстие расположено на вентральной стороне ближе к переднему концу, которое переходит в глотку, снабженную палочковым аппаратом. Внутри тела находится овальный или округлый макронуклеус, рядом с ним — мелкий микронуклеус. Хорошо выражены две сократительные вакуоли.

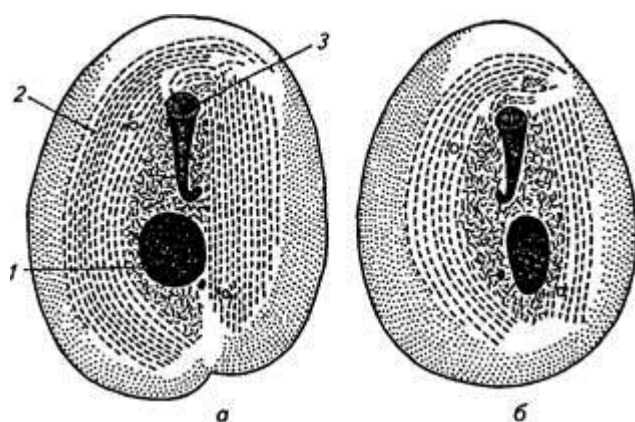


Рис. 9. Возбудители хилодонеллеза (из Ванятинского и др, 1979): *а* — *Chilodonella curvini*; *б* — *Ch. hexasticha*; 1 — ядро; 2 — ряды ресничек; 3 — ротовой аппарат

Размножаются инфузории поперечным делением, причем наиболее интенсивно при температуре воды 5—10 °С. При неблагоприятных условиях инфузория образует цисты покоя, которые могут долго сохраняться в воде или в иле. Процесс инцистирования длится 3,5-4,0 ч.

**Эпизоотологические данные.** Хилодонелла не обладает строгой специфичностью в выборе хозяина. Болеют рыбы всех видов, культивируемые в прудах, включая лососевых и осетровых. В первую очередь поражаются плохо упитанные, истощенные рыбы. Болезнь проявляется чаще у сеголетков во время зимовки. Рыбы других возрастных групп (товарная рыба, ремонтный молодняк и производители) могут быть носителями паразита и тем самым поддерживать инвазию в водоеме.

Здоровая рыба заражается при контакте с больной, а также при содержании ее в инвазированной среде, где инфузория живет в свободном состоянии более двух суток. Из одного водоема в другой возбудитель заносится при перевозке больных рыб или с водой из неблагополучного пруда. В зимовальные пруды хилодонелла проникает с водой из головных водоисточников, где обитают дикие рыбы, которые часто бывают, заражены этими паразитами. Иногда энзоотии регистрируют и в другие сезоны года: поздней осенью и весной, когда ослабленную и истощенную рыбу содержат в бассейнах или садках в очень скученном состоянии. Болезнь распространяется быстро и в течение двух недель может погибнуть вся рыба зимовального пруда. Рыбы старших возрастов являются носителями инвазии. Летом болезнь не проявляется и хилодонеллы исчезают, по-видимому, в это время они превращаются в цисты покоя.

Возникновению массового заболевания молодежи способствуют различные нарушения температурного, газового и солевого состава воды, органическое загрязнение водоемов, а также слабая физиологическая подготовленность рыб к зимовке (нестандартная масса, слабая упитанность и т. д.).

**Патогенез.** Поселяясь в огромных количествах на жабрах, коже и плавниках рыб и питаясь клетками эпителия хозяина, хилодонелла вызывает раздражение органов, усиленное слизеотделение, разрушение эпителиальных покровов и резкое нарушение дыхания рыб.

Во время зимовки у заболевших рыб в первую очередь нарушается поведение. Они поднимаются к поверхности, в массовом количестве скапливаются у притока воды, в прорубях, начинается движение рыб в прудах. Это способствует ослаблению и еще большему исхуданию рыб и перезаражению возбудителем.

С развитием патологического процесса на теле рыб появляется слизистый голубовато-серый (молочный) налет, который хорошо виден, когда рыба находится в воде. Жаберные лепестки набухают, утолщаются, сглаживается рисунок, иногда отмечают застойную гиперемии жабр.

**Симптомы.** Больные рыбы слабеют, поднимаются к поверхности воды, в массовом количестве скапливаются на притоке, в прорубях, заглатывают воздух, плавают кругами, выпрыгивая из воды. На поверхности головы - голубовато-серый налет. Жаберные лепестки набухают, утолщаются, сглаживая рисунок, иногда отмечают гиперемии жабр.

**Диагноз** ставят с учетом клинических признаков и подтверждают микроскопией соскобов с поверхности кожи, плавников и жабр. Обнаружение в поле зрения микроскопа более 40 инфузорий свидетельствует о тяжелом течении болезни. При обнаружении 5 и более хилодонелл - необходимо провести противопаразитарную обработку.

**Дифференцируют:**

- от триходиноза, - болеют мальки и сеголетки. На теле налет в виде хлопьев.

- от ихтиофтириоза, - болеет молодь и производители старше 4 лет, весной и летом. Кожа усеяна белыми бугорками.

- от гиродактилеза, - болеет молодь. На теле голубоватый налет, наблюдается разрушение кожи, плавников и образование плоских язв.

- от дактилогироза - болеет молодь. Поражаются в основном жабры.

**Лечение.** При вспышке хилодонеллеза во время зимовки проводят лечебные обработки рыб непосредственно в прудах, садках и других емкостях, применяя соответствующие методы внесения препаратов.

В качестве лечебных препаратов в прудах и садках применяют органические красители (малахитовый зеленый, фиолетовый К и др.), в бассейнах — растворы формалина (1: 5000—10 000), активного хлора (1 мг  $Cl_2$ /л), двухкомпонентной смеси (активного хлора 1 мг/л и калия перманганата 10 г/л), а также 0,1—9,2%-ные растворы поваренной соли и др. Обработки повторяют через 1—2 сут, каждый раз контролируя их эффективность путем микроскопического исследования рыб. Лечение обычно составляет 3—4 обработки.



**Профилактика.** С целью профилактики хилодонеллеза - сеголетков перед посадкой в зимовальные пруды, а производителей в нерестовые пруды обрабатывают в противопаразитарных ваннах с 5 %-м содержанием хлорида натрия в течение 5 минут, или 0,2 %-м содержанием аммиака - 1 минуту.

Неблагополучные пруды после вылова рыбы дезинвазируют хлорной известью 5 ц/га и 3 раза культивируют (перепаживают). Перемещение рыбы из пруда в пруд разрешают только после противопаразитарной обработки и полном освобождении рыб от инфузорий.

**Меры борьбы.** При вспышке болезни в хозяйстве ограничения не вводят. В воду прудов можно вносят натрия хлорид, создавая его концентрацию до 0,2 %-и на два дня прекратить водообмен. В садки и лотки вносят органические красители: фиолетовый К, малахитовый зеленый, метиленовый синий и др.

**Санитарная оценка рыбы.** Поскольку у товарной рыбы может быть только паразитоносительство хилодонелл, ее допускают в пищу без ограничений. Истощенную рыбу бракуют и используют в корм животным.

## Триходиноз

Триходиноз - инвазионная болезнь пресноводных и прудовых рыб, с поражением кожи и жабр, вызываемая круглоресничными инфузориями.

**Этиология.** Возбудители относятся к:

Тип *Ciliophora*

Класс *Peritricha*

Отряд *Mobilida*

Семейство *Trichodinidae*

Род *Trichodina*

Вид *Trichodina domerquei acuta*, *Trichodina pediculus*, *Trichodina nigra*, *Trichodina mutabilis*, *Trichodina reticulate*.

Род *Trichodinella*

Вид *Trichodinella epizootica*,

*Род Tripartiella*

Вид *Tripartiella bulbosa*

Тело блюдцеобразной формы, диаметром 25-100 мкм, с расположенным внутри опорным диском, снабженным хитиновыми крючьями. Размножаются в основном вегетативно путем поперечного деления, возможна конъюгация.

**Эпизоотологические данные.** Возбудители широко распространены в природе. Их можно обнаружить почти в любом рыбохозяйственном водоеме. Болезнь же регистрируется лишь в рыбоводных хозяйствах Восточной и Западной Европы, на рыбоводных заводах США, Японии, КНР и в других странах. В России Триходинозы как самостоятельные болезни рыб стали проявляться с 50-х годов текущего столетия. У прудовых рыб триходиноз очень часто протекает одновременно с хилодонеллезом, апиозомозом и ихтиофтириозом.

К триходинозам восприимчивы рыбы всех видов, культивируемые в прудовых, нерестово-выростных хозяйствах, на рыбоводных заводах и в аквариумах. Естественным резервуаром инвазии в природе являются дикие и сорные рыбы. Триходинозом болеют рыбы в возрасте мальков, сеголетков и годовиков. Рыбы других возрастных категорий хотя и не болеют триходинозом, но могут быть источником инвазии, так как являются носителями возбудителей этих болезней.

Заражение триходинозом происходит путем контакта здоровых рыб с больными, а также при содержании здоровых рыб в инвазированной среде. Из одного водоема в другой возбудитель заносится больной рыбой при перевозках или с водой из неблагополучного пруда.

В прудовых рыбоводных хозяйствах и на рыбоводных заводах энзоотии триходиноз могут проявляться во все сезоны года при благоприятных условиях для массового развития паразитов. Особенно опасны триходинозы, протекающие у годовиков, зимующих при высоких плотностях посадки в прудах. При этом рыбы гибнут.

Зимой триходиноз вызывает *T. pediculus*, а весной и летом у молоди карпа чаще паразитируют *T. domerguei* f. *acuta* и *T. epizootica*. В этих случаях энзоотии

регистрируют в нерестовых и выростных прудах. У аквариумных рыб чаще болезнь вызывают *T. domerguei*, *T. reticulata*, *T. pediculus* и *T. nigra*, которые заносятся в аквариумы теми же путями, что и хилодонеллы.

Возникновению триходинозов способствуют скученное содержание рыб, их истощение, а также неблагоприятное санитарное состояние водоемов. Триходинозом болеют мальки, сеголетки и годовики всех видов прудовых рыб. Взрослые рыбы являются паразитоносителями. Заражение происходит контактным способом. Энзоотии наблюдаются во все сезоны года.

**Патогенез.** Триходины деформируют эпителиальные клетки, раздражают нервные окончания кожи и жабр, вследствие чего наблюдается обильное слизеотделение с нарушением дыхания.

**Симптомы.** Больные рыбы истощены, подходят к прорубям, заглатывают воздух. На теле появляется серый матовый налет в виде хлопьев. Жабры бледные, покрыты слизью. При высокой ИИ (более 100 паразитов в п.з.м. (x 80) рыба опускается на дно, и погибает.

**Диагностика.** Диагноз ставят на основании симптомов болезни и результатов микроскопического исследования соскобов с поверхности тела, плавников и жабр. Положительный диагноз ставится при обнаружении высокой интенсивности инвазии — более 50 экз. в поле зрения микроскопа при малом увеличении.

**Дифференцируют** от хилодонеллеза, ихтиофтириоза, с которыми часто протекает в ассоциациях, от дактилогироза, гиродактиллеза, крустацеозов.

**Лечение.** Для лечения триходинозов применяют те же методы и препараты, что и при хилодонеллезе. Поскольку триходины не образуют цисты покоя, можно использовать менее токсичные препараты: солевые ванны кратковременные и длительные, морскую воду, органические красители, а в аквариумах — трипафлавин, метиленовый голубой (метиленовую синь) и др. При смешанной инвазии применяют наиболее эффективные препараты против ведущего паразита

**Меры борьбы и профилактика.** Против триходинозов применяют те же мероприятия, что и при хилодонеллезе.

**Санитарная оценка рыбы.** Товарную рыбу, пораженную триходинами, допускают в пищу без ограничений при отсутствии истощения и порчи ее товарного вида.

### **Апиозомоз**

Апиозомоз (глоссателлез) — протозойное заболевание прудовых рыб, вызываемое паразитическими инфузориями подсемейства Apiozomatidae В., 1977, которые локализуются на коже, жабрах, плавниках, в ротовой и носовой полостях рыб.

**Распространение и экономический ущерб.** Апиозомоз как самостоятельное заболевание молоди прудовых рыб регистрируют в последние десятилетия в различных рыбоводных хозяйствах России, применяющих уплотненные посадки рыб. При благоприятных условиях оно появляется самостоятельно или в виде смешанной инвазии с другими эктопаразитами и может вызывать частичную гибель рыб, за счет чего наносит определенный экономический ущерб.

**Этиология.** Апиозомоз вызывают в основном *Apiosoma caepe* Ш., *A. piscicolum* и *A. minutum*. Это неподвижные сидячие инфузории, имеющие бокаловидную форму с ножкой размером (30—50) x (15—20) мкм (рис.6). На верхнем полюсе тела расположено ротовое отверстие, окаймленное венчиком ресничек, а на нижнем — прикрепительный аппарат в виде ножки с подошвой. Макронуклеус лежит в нижнем участке клетки над ножкой, овальной, яйцевидной формы или несколько удлиненный и изогнутый. Микронуклеус мелкий, округлый, расположен рядом с ядром.

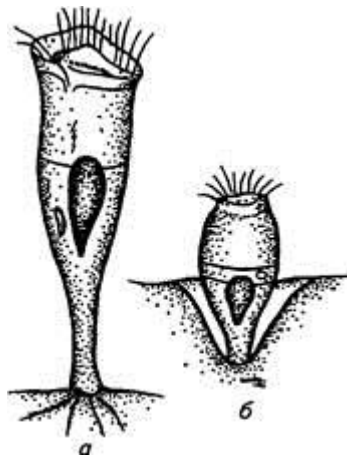


Рис. 10. Возбудители апиозомоза (из Баниной, 1977):  
 а — *Apiosoma piscicolum* с кожи; б — *Apiosoma carpelli* с жабр

Апиозомы часто располагаются колониями. Размножаются апиозомы делением вдоль продольной оси тела, некоторые — конъюгацией. Инфузории способны размножаться как при низкой (1—2 °С), так и при высокой (18—20 °С) температуре воды. Питаются инфузории микроорганизмами, жгутиковыми и мелкими простейшими, а также взвешенными в воде частицами детрита.

**Эпизоотологические данные.** Апиозомы распространены довольно широко и встречаются у многих видов озерных, речных и прудовых рыб. Однако энзоотии болезни зарегистрированы в прудовых, нерестово-выростных, бассейновых и садковых хозяйствах при высоких плотностях посадки рыб. Чаще они поражают личинок и мальков в нерестовых прудах, а также сеголетков карповых рыб во время зимовки. Возникновению болезни способствуют ослабление резистентности организма рыб и загрязнение водоемов органическими веществами.

**Патогенез.** Апиозомы, паразитируя на коже и жабрах рыб, сильно раздражают и разрушают эпителиальные клетки, вследствие чего происходит обильное слизиотделение. В результате клетки эпителия, втягиваясь в подошву-присоску инфузории, деформируются и, видимо, частично разрушаются. При этом нарушается дыхание и открываются ворота для поступления в организм рыб продуктов жизнедеятельности апиозом, сапрофитных бактерий и других паразитов.

**Симптомы.** Рыбы, сильно пораженные апиозомозом, малоподвижны, в слизи адсорбируется детрит. Они приобретают серовато-голубоватую или коричневатую окраску. При длительном течении болезни сеголетки карпа истощаются, часто поражаются другими эктопаразитами и погибают.

**Патологоанатомические изменения.** Как и при триходинозах, основные изменения обнаруживают на поверхности тела и жабрах.

**Диагностика.** Диагноз ставят на основании эпизоотологических данных, симптомов болезни и результатов микроскопического исследования слизи, взятой с поверхности кожи и жабр больных рыб.

**Лечение.** Для лечения апиозомоза применяют те же методы и лечебные препараты, что и при триходинозах рыб.

**Меры борьбы и профилактика.** Проводят комплекс рыбоводно-мелиоративных, ветеринарно-санитарных и лечебных мероприятий, способствующих снижению органического загрязнения водоемов и повышению резистентности организма рыб.

**Санитарная оценка рыбы.** Товарная рыба, пораженная апиозомами, допускается в пищу без ограничений при отсутствии истощения и порчи ее товарного вида.

### **Контрольные вопросы**

1. В какое время года рыба чаще болеет ихтиофтириозом?
2. Цикл развития ихтиофтириуса.
3. Особенности эпизоотологии и клинического проявления ихтиофтириоза.
4. Лечение ихтиофтириоза и триходиноза.
5. Общая характеристика цилиафорозов.
6. Характеристика равноресничной инфузории ихтиофтириуса.
7. Патогенез и симптомы ихтиофтириоза.
8. Меры борьбы с ихтиофтириозом.
9. Этиология и эпизоотологические данные возбудителя хилодонеллеза .
10. Патогенез и симптомы хилодонеллеза.

11. Лечение, профилактика, меры борьбы и санитарная оценка рыбы при хилодонеллезе.
12. Эпизоотологические данные возбудителя триходиноза.
13. Патогенез и симптомы триходиноза рыб.
14. Лечение, профилактика, меры борьбы и санитарная оценка рыбы при триходинозе.
15. Эпизоотологические данные возбудителя апиозомоза.
16. Патогенез и симптомы апиозомоза.
17. Этиология и стадии развития кокцидиоза карпа.
18. Лечение, профилактика и меры борьбы при апиозомозе.
19. Проводят ли лечение рыбы, больной хилодонеллезом?
20. От каких заболеваний дифференцируют триходиноз карпа?
21. В каких случаях диагноз на цилиафорозы считается установленным?

## ТЕМА №12. ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ, ВЫЗВАННЫЕ МОНОГЕНЕЯМИ

**Цель занятия:** изучить биологию развития возбудителей моногеноидозов, освоить методы лечения, меры борьбы и профилактики.

### Моногеноидозы

Моногеноидозы (*monos* - один, *genos* - род) - инвазионные болезни, возбудителями которых являются плоские черви из класса *Monogenea*, включающего более 1500 видов сосальщиков. В основном это специфические эктопаразиты, размером от 0,15 до 30 мм, локализующиеся на жабрах и поверхности тела рыб. На переднем конце паразита располагаются прикрепительные образования в виде лопастей, ямок, присосок, валиков. На заднем конце тела имеется прикрепительный диск с крючьями. Снаружи покрыты кутикулой, имеют хорошо развитую пищеварительную систему. Как и все плоские черви, моногенеи - гермафродиты. Яйцекладущие, реже живородящие. Но, в отличие от трематод и цестод, геогельминты развиваются прямым путем, без участия промежуточного хозяина. Цикл развития: яйцо (с ресничками) - рыба. Ветеринарное значение имеют представители двух семейств: *Dactylogiridae* и *Gyrodactylidae*.

### Дактилогироз

Дактилогироз - инвазионная болезнь, вызываемая моногенетическими сосальщиками из рода *Dactylogyrus*, которые поражают жаберные лепестки рыб.

**Этиология.** Возбудитель болезни относится к:

*Tun Plathelminthes,*

*Класс Monogenea,*

*Семейство Dactylogiridae,*

*Род Dactylogirus.*

Из 150 описанных видов моногеней наиболее патогенными являются: *D. vastator*, *D. extensus*. Паразиты темно-серого цвета, длиной 0,75-1,5 мм. На головном конце имеют 4 прикрепительные лопасти, на хвостовом - диск с наличием срединных и краевых лопастей. Мужская половая система представлена одним семенником.



БИОЛОГИЯ. Половозрелые дактилогирусы, паразитируя на жабрах рыб, за сутки откладывают от 50 до 100 яиц. Через 3 дня, при температуре 22-24°C из яиц выходят личинки. Личинки *D. vastator* живут до 1 суток, плавая в воде. После прикрепления к рыбе через 7 дней, достигают половой зрелости. Личинки *Dactylogyrus extensus* опускаются на дно, где чаще всего нападают на рыб старших возрастов. Яйца дактилогирусов могут перезимовывать в воде.

**Эпизоотологические данные.** *Dactylogyrus vastator* поражают молодь карпа, сазана и карася, а *D. extensus* годовиков и двухлеток. Гибель мальков в июне-июле может достигать 100 %, при ИИ до 100 моногений на рыбу. Годовики и двухлетки максимально заражаются весной.

**ПАТОГЕНЕЗ.** Моногении разрушают жаберные лепестки, вызывая при этом разрастание эпителия и соединительной ткани, которые, впоследствии, сдавливают сосуды. В результате чего нарушается кровообращение и газообмен. В крови больных рыб - повышенное количество нейтрофилов, снижение уровня гемоглобина, увеличение СОЭ.

**Симптомы.** Заболевшие мальки беспокойны, собираются на притоке, заглатывают воздух (т. к. потребление кислорода снижено в 2 раза). Глаза запавшие, жабры бледные, покрыты слизью, с очагами некроза. Рыба истощена.

**Патологоанатомические изменения** характеризуют клинический процесс.

**Диагноз** подтверждается микроскопией жаберных лепестков или слизи с жабр и поверхности тела.

**Меры борьбы.** Больную рыбу лечат, помещая в ванны с содержанием 0,1 % аммиака (1 мл 25 % аммиака на 1 л воды) с экспозицией 1 минута или 5 % соли с экспозицией 5 минут. В пруд вносят аммиакат меди из расчета 0,1 мг/м, 3 раза с интервалом 48 часов. Создают условия для интенсивного роста мальков. Тщательно готовят выростные пруды путем их дезинвазии, просушивания, заполнения водой за 6 дней до зарыбления личинками. Не допускают совместную посадку мальков с рыбами старших возрастов. Осуществляют санитарный контроль при перевозках рыбы.

## Гиродактилез

Гиродактилез - инвазионная болезнь рыб, вызываемая моногенетическими сосальщиками из семейства *Gyrodactylidae*, паразитирующими на коже, плавниках, реже на жабрах.

**Этиология.** Возбудитель болезни относится к:

*Tun Plathelminthes Класс Monogenea Семейство Gyrodactylidae Под  
Gyrodactylus*

Описано свыше 20 видов гиродактилюсов из которых наиболее опасны: *G. Cyprini* и *G. Catharineri* мелкие сосальщики веретенообразной формы размером от 0,2 до 1 мм в длину. На переднем конце тела расположены 2 выроста, на заднем - прикрепительный диск с 2-мя крупными и 16-ю мелкими крючьями.

**Биология.** Гиродактилюсы - живородящие. В теле взрослого гельминта хорошо просматривается зародыш, а в нем дочерний зародыш (зародыш следующего поколения, в дочернем - внучатый). Рожденная личинка быстро достигает половозрелой стадии, которая живет на рыбе около 15 дней.

**Эпизоотологические данные.** В основном болеют сеголетки карпа, сазана, карася, молодь лосося, белого амура. Болезнь проявляется в марте-апреле еще в зимовальных прудах и протекает в виде эпизоотий. Возникновению болезни способствует уплотненная посадка рыб.

**Патогенез.** Гиродактилюсы, питаясь слизью и клетками тканей, повреждают плавники и кожу. В крови - снижение уровня гемоглобина на 18 %, ускорение СОЭ в 1,5 раза, увеличение количества моноцитов.

**Симптомы.** Больная рыба истощена, подходит к притоку и заглатывает воздух. Кожа и плавники тусклые, покрыты голубоватосерым налетом. Эпителий отслаивается. Межлучевая ткань плавников разрушается, обнажая торчащие лучи.

**Диагноз.** Подтверждают микроскопией слизи, снятой скальпелем с поверхности кожи тела и плавников.

**Меры борьбы** такие же, как и при дактилогирозе. В зимовальные пруды вносят метиленовую синь в дозе 1 г/м<sup>3</sup> 1 раз в месяц с февраля по апрель. При вспышке болезни метиленовую синь вносят 7 дней подряд.

### **Контрольные вопросы**

1. Цикл развития гиродактилюса.
2. В какое время года рыба болеет дактилогигирозом и гиродактилезом?
3. Цикл развития дактилогируса.
4. Лечение моногеноидозов.

## ТЕМА №13. ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ, ВЫЗВАННЫЕ ЦЕСТОДАМИ (ЛИГУЛЕЗ, БОТРИОЦЕФАЛЕЗ, КАВИОЗ) И НЕМАТОДАМИ (ФИЛОМЕТРОИДОЗ, АНИЗАКИДОЗ)

**Цель занятия:** научить студентов ставить диагноз на ботриоцефалез, кавиоз, лигулидозы, филометроидоз, анизакидоз на основании изучения возбудителей и симптоматики болезней; разрабатывать меры борьбы с инвазионными болезнями рыб.

### Цестодозы

Цестодозы - инвазионные болезни, вызываемые плоскими и ленточными червями из класса *Cestoda*. Они имеют тело в виде ленты (пояса), разделенного на головку (сколекс), шейку и тело (стробилу), состоящую из члеников (проглоттид). Достигают 15м. У гвоздичников стробила не расчленена.

Ветеринарное значение имеют представители следующих отрядов: *Caryophyllidae* (лентецы), *Pseudophyllidea* (гвоздичники).

На сколексе имеются присоски (у лентецов) и крючья (у цепней). Тело цестод покрыто кутикулой, которая выполняет функции всасывания питательных веществ из организма хозяина. Пищеварительная система отсутствует.

Все цестоды - гермафродиты. В каждом членике находятся как женская, так и мужская половые системы. По типу развития все цестоды - биогельминты, т.е. их развитие происходит с участием одного или двух промежуточных хозяев.

### Имагинальные цестодозы

#### Кавиоз

Кавиоз - инвазионная болезнь, вызываемая гвоздичником *Khawia sinensis*, паразитирующим в кишечнике карповых рыб с явлениями общего истощения, анемии и вздутием брюшка.

**Этиология.** Возбудитель болезни относится к:

Тип *Plathelminthes*

Класс *Cestoda*

Отряд *Caryophyllidea*

Семейство *Caryophylliidae*

Род *Khawia*

Вид *Khawia sinensis* - нерасчлененная цестода, длиной до 17 см. Головной конец веерообразно расширен и напоминает по виду гвоздику. Задняя часть тела сужена и в ней расположен "Н" - образный яичник.

**Биология.** Больная рыба выделяет яйца кавий, в которых в течение 3045 дней развивается корацидий. Яйца с корацидиями заглатываются промежуточными хозяевами - трубочниками (малощетинковый червь или олигохет) из рода *Tubifex tubifex*, в теле которого через 2-3 месяца (весна-лето) образуется процеркоид. Рыба, заглатывая трубочников с инвазионной личинкой процеркоидом, заражается кавиозом. Через 1,5-2,5 месяца в кишечнике рыбы процеркоид становится половозрелым.

**Эпизоотологические данные.** Заболевают чаще всего сеголетки и двухлетки карпа в летний период. ЭИ достигает 80-100 %, при ИИ - до 40 кавий в кишечнике одной рыбы.

**Патогенез.** Гвоздичники закупоривают просвет кишечника, повреждают его слизистую и вызывают интоксикацию организма рыбы продуктами своего обмена. При этом снижается уровень гемоглобина, при интенсивном заражении происходит гибель сеголетков.

**Симптомы.** Заболевшие рыбы малоактивны, истощены, держатся у берегов. Жабры и слизистые оболочки - анемичны. Брюшко вздуто.

**Патологоанатомические изменения:**

1. Катаральный энтерит с наличием в кишечнике кавий.
2. Общее истощение и анемия.

**Диагноз** при жизни ставят копроскопически, выдавливая из ануса экскременты, готовят нативный мазок и обнаруживают яйца, имеющие крышечку серого цвета, размером 38-46 мкм в длину. Посмертно - при обнаружении в кишечнике кавий на вскрытии.

**Дифференциальная диагностика.**

- от кариофилеза, вызываемого гвоздичником длиной 2,5 см;

- от ботриоцефалеза - лентец длиной до 25 см.

МЕРЫ БОРЬБЫ. При обнаружении ботриоцефалеза хозяйство объявляют неблагополучным и вводят ограничения. В неблагополучных прудах проводят плановые дегельминтизации сеголеток дважды: в июле и октябре. С лечебной целью применяют:

- фенасал или галосфен из расчета 0,5 г на кг массы двукратно с интервалом 24ч;

- циприноцестин-2 (гранулированный корм с 1% фенасалом в дозах от 6-14% к массе обрабатываемой рыбы, в зависимости от возраста рыбы и температуры воды в прудах);

- рыболик, цестозол (делать лечебно-кормовую смесь-ЛКС, доза: 1,5% от ихтиомассы):

- микросал с кормом в дозе 2% к корму.

Производителей дегельминтизируют индивидуально фенасалом, разведенным в воде в дозе 0,5 г/кг массы при помощи шприца и резинового катетера (через рот). Эффективность дегельминтизации устанавливают вскрытием кишечника у 15-25 экземпляров рыб. Осуществляют мероприятия по разрыву биологической цепи между дефинитивным и промежуточным хозяином. Для уничтожения трубочников и яиц кавий ложе прудов перед зарыблением весной просушивают; осенью, после отлова рыбы - промораживают и дезинвазируют хлорной известью (5 ц/га). В пруд запускают карасей и линей, которые не подвержены заболеванию.

### **Ботриоцефалез**

Ботриоцефале - цестодозная болезнь, вызываемая лентецом *Bothriocephalus gowkongensis*, *B. acheilognathi* паразитирующими в кишечнике рыб.

**Этиология.** Возбудитель болезни относится к:

Тип *Plathelminthes*

Класс *Cestoda*

Отряд *Pseudophyllidea*

Семейство *Bothriocephalidae*

Род *Bothriocephalus*

Вид *Bothriocephalus gowkongensis*

Цестода белого цвета до 25 см в длину. Сколекс сердцевидной формы с двумя ботриями. Членики - трапецевидной формы, поэтому стробила имеет вид пиры.

**Биология.** Развитие ботрицефалюса происходит с участием одного промежуточного хозяина - веслоногого рачка - циклопа

*Cyclops strenuous*, *Mesocyclops crassus* и др.

Яйцо - корацидий выходит - заглатывается промежуточным хозяином - процеркоид - рыба (через 2-3 недели - имаго). Весь цикл длится 45-60 дней. Живут в теле рыбы до 10 месяцев.

**Эпизоотологические данные.** Болезнь опасна для сеголетков (2 месяца), карпа и белого амура, зараженность которых к середине лета может достигать 100 %, при ИИ до 95 паразитов на рыбу. Взрослые рыбы являются паразитоносителями. Гибель мальков 1-2 месячного возраста достигает 75 %.

**Патогенез.** Лентецы ботриями сдавливают слизистую кишечника, выделяют продукты обмена, вызывая токсикоз и энтерит, как следствие понижение уровня гемоглобина на 30 г\л, увеличение количества лейкоцитов.

**Симптомы.** У больных рыб отмечают анемию жабр, вялое движение, подтянутое брюшко, запавшие глаза.

**Патологоанатомические изменения:**

1. Асцит.
2. Энтерит, стенка кишечника легко рвется.
3. Дистрофия печени, желчный пузырь увеличен.

**ДИАГНОЗ.**

1. Учитывают патологические изменения.
2. Копроскопическое обследование маточного стада и ремонтного молодняка. Яйца 45-55 мкм в длину.

**Меры борьбы.** Дегельминтизация фенасалом через каждые 2-2,5 месяца. Все остальные мероприятия, как и при кавиозе.

## Лигулез и диграмоз

Лигулез и диграмоз - широко распространенные цестодозы, вызываемые плероцеркоидами лентецов родов *Ligula* и *Digrama*, паразитирующими в брюшной полости карповых рыб.

**Этиология.** Возбудитель болезни относится к:

*Tun Plathelminthes*

*Класс Cestoda*

*Отряд Pseudophillidea*

*Семейство Ligulidae*

*Род Ligula Вид L. intestinalis*

*Род Digrama Вид D. interrupta*

Плероцеркоиды (ремнецы) длиной до 120 см без наружной расчлененности. На вентральной стороне стробилы лигул имеется одна продольная борозда, у диграмм - две. На переднем закругленном конце находятся две ботрии.

**Биология.** Взрослые лигулы и диграммы паразитируют в кишечнике рыбоядных птиц (чаек, цапель). Промежуточный хозяин - циклопы и диаптомусы (процеркоиды). Дополнительный хозяин - рыбы, заглатывающие инвазированных рачков.

В полости тела рыб процеркоид живет более 1 года. В организме птиц через 5 суток вырастают лигулы и после откладки яиц через 7 дней погибают.

**Эпизоотологические данные.** Болеют карповые. Реже - окуневые и лососевые. ЭИ - 40-60 %, ИИ - 3-7 ремнецов. Вспышки в весенне-летнее время.

**Патогенез.** Ремневидные плероцеркоиды, развиваясь в брюшной полости, сдавливают внутренние органы, вызывая их атрофию. Возникает интоксикация от продуктов выделений паразитов. Уровень гемоглобина понижается на 25 %, ускорение ОЭ - в 1,5-2 раза, лейкоцитоз - в 2-3 раза.

**Симптомы.** Пораженная рыба истощена, скапливается у поверхности воды. Плавает на боку или брюшком кверху. Брюшко твердое и увеличено. Иногда отмечают разрыв брюшной стенки.

**Патологоанатомические изменения.**



## Анемия и атрофия (в 2-3 раза) внутренних органов.

**Диагноз.** Вскрытие и обнаружение в брюшной полости плероцеркоидов лигул и диаграмм.

**Меры борьбы.** Направлены на разрыв биологической цепи - промежуточных хозяев просушкой или промораживанием ложа прудов и дезинвазией. Отлавливают сорную рыбу (пескарей, верховки, красноперки). Запускают личинок судака (из расчета 120 шт на га пруда) поедающих зараженную рыбу или молодь сиговых для поедания зараженного планктона (из расчета 3000 на 1 га пруда). Отпугивают рыбоядных птиц холостыми выстрелами, не допуская их гнездования.

## НЕМАТОДОЗЫ

Нематодозы - это заболевания возбудителями, которых являются представители класса *Nematoda*. Нематоды - круглые черви, имеющие нитевидное, веретенообразное тело длиной от 1 мм до 8 м (у кашалота). Раздельнополые. Самцы меньше самок. Живородящие и яйцекладущие. Гео- и биогельминты. У рыб паразитируют около 100 видов нематод из 16 семейств. Тело у нематод удлинненное, нитевидной формы. Оно покрыто плотной кутикулой, на которой расположены шипы, крючья, бугорки, валики и др.

## Филометроидоз

Филометроидоз - нематодоз, вызываемый *Philometroides lusiana* из семейства *Philometridae*, паразитирующие во взрослой стадии в мышцах, реже в полости, в личиночной - во внутренних органах (печени, почках, плавательном пузыре, гонадах) карповых рыб.

**Этиология.** Возбудитель болезни относится к:

*Tun Nematelminthes*

Класс *Nematoda*

Отряд *Spirurota*

Семейство *Dracunculidae*

Род *Philometroides* Вид *Philometroides lusiana*

Взрослые паразитические самки розового цвета длиной до 16 см. Кутикула

покрыта сосочками. На головном конце - 4 бугорка. Самцы мельче - до 0,3 см.

**Биология.** Филометроидесы - живородящие биогельминты. Самки локализируются в чешуйных кармашках и рожают личинок, длиной 0,5 мм. Которых заглатывает промежуточный хозяин - циклоп. Через 7 дней личинки становятся инвазионными, и вместе с промежуточным хозяином заглатываются рыбой. В полости тела личинки линяют, превращаются в половозрелых самок и самцов. После оплодотворения самки мигрируют в мышцы, а затем в чешуйчатые кармашки. Самцы - в стенку плавательного пузыря. Самки живут до года, самцы - несколько лет.

**Эпизоотологические данные.** Болеют только карпы, сазаны и их гибриды; другие виды рыб (линь, карась, белый амур, толстолобик и др.) невосприимчивы к данному возбудителю. Источником возбудителя являются зараженные перезимовавшие рыбы, а также рыбы, содержащиеся в головных и водоснабжающих прудах. Заболевание обычно начинает проявляться в мае или в июне, что зависит от температуры воды. Рыбы, заразившись в летний период, остаются инвазированными в течение всего зимнего периода - до весны следующего года. В условиях тепловодных хозяйств и при наличии постоянного обитания промежуточных хозяев - циклопов - заражение филометроидозом может происходить во все сезоны года. Особенно интенсивно (до 90%) заражается взрослая рыба, с ИИ - более 100 паразитов.

**Патогенез.** Мигрирующие личинки травмируют печень, почки, плавательный пузырь, кровеносные сосуды. Стенка плавательного пузыря разрывается, что ведет к нарушению координации движений и гибели мальков. Гемоглобинемия - на 8 %, лейкоцитоз - в 1,5-3 раза.

**Симптомы.** Заболевание может протекать в острой и хронической форме.

При остром течении: у мальков 2-3 недельного возраста нарушается координация в виде круговых движений с опущенной головой. Через 1-3 дня - гибель 75 %.

При хроническом наблюдается исхудание, вялость движений, анемия жабр.

На теле - бугорки. Покрасневшие участки, матовость и ерошение чешуи. Гельминты чаще локализуются под чешуйками вокруг головы, на спине, боках и брюшке.

***Патологоанатомические изменения:***

1. Гепатит, печень глинистого цвета с кровоизлияниями.
2. Аэроцистит.
3. Асцит.

***Диагноз.*** Весной и летом при осмотре рыбы обнаруживают самок длиной 8-12 см в области головы, спины, брюшка. Гельминтологическое вскрытие. Компрессорный метод исследования внутренних органов и плавательного пузыря.

***Меры борьбы.*** Хозяйство объявляется неблагополучным. Неблагополучные пруды на зиму осушают. Всю товарную рыбу реализуют. Производителей дегельминтизируют локсураном внутрибрюшинно в форме 30 % раствора в дозе 0,3 г /кг или внутрь 40 % - 0,4 г/кг двукратно с интервалом 7 дней весной за 3 недели до нереста или цитразин-цитратом в форме 20%-30%-ного водного раствора перорально или внутрибрюшинно.

Для оздоровления маточного стада от филометроидоза и предотвращения реинвазии применяют *биологический метод*, заключающийся в трех- или четырехкратной смене воды в прудах в весенний период. После разгрузки зимовальных прудов производителей разделяют по полу и пересаживают в садки или в освободившиеся зимовальные пруды, предварительно заполнив их небольшим количеством воды. С учетом срока развития личинок в организме циклопов до инвазионной стадии (8—10 суток) производителей выдерживают в такой воде пруда не более 5-6 суток. Затем воду спускают, с ней выносятся инвазированные промежуточные хозяева. Пруд сразу же заполняют свежей водой. За 2-3 недели производители освобождаются от гельминтов.

### **Анизакидоз**

Анизакидоз - нематодозная болезнь рыб, морских млекопитающих, рыбоядных птиц и человека, характеризующиеся поражением мышц и внутренних органов, энтеритами и общей интоксикацией организма. Это зооантропонозное

заболевание рыб.

**Этиология.** Нематоды семейства анизакид - обычные паразиты хищных рыб, рыбоядных птиц и водных млекопитающих (китообразных и ластоногих), а их личиночные формы довольно часто встречаются в кормовом и пищевом сырье из рыб и водных беспозвоночных.

Окончательными хозяевами служат водные млекопитающие (китообразные, ластоногие), хищные рыбы, рыбоядные птицы. Половозрелые гельминты находятся в кишечнике. Яйца выделяются во внешнюю среду с экскрементами. Яйца заглатываются промежуточными хозяевами, которыми являются различные водные ракообразные (гамарусы и пр.); личиночные стадии паразитов находятся в тканях. Водные ракообразные служат пищей достаточно широкому кругу водных животных - ракообразным, моллюскам, рыбам, которые являются дополнительными хозяевами (вторичными, или резервуарными) для анизакид. Заражение окончательных хозяев, включая человека, происходит от дополнительных хозяев в процессе питания. Из большого числа родов и видов этих паразитов только для небольшого числа доказана патогенность для человека.

**Эпизоотологические данные.** Личинки анизакид встречаются у многих видов морских рыб: сельдевых, тресковых, ставридовых, камбаловых, окуневых и др. ЭИ до 100% при ИИ до 1000 паразитов в одной рыбе.

**Патогенез и симптомы.** Личинки нематоды локализуются в печени, желчном пузыре, кишечнике, полости тела, вызывают соответственно воспалительные и дистрофические процессы в них, У рыб снижается коэффициент упитанности.

**Патологоанатомические изменения:**

1. Множественные паразитарные гранулемы.
2. Истощение.

**Диагноз** ставится комплексно, при обнаружении личинок анизакид в организме рыбы. Учитывают экстенсивность и интенсивность инвазии в выловленных рыбах и определяют до рода.

**Профилактика.** С целью предупреждения заражения человека анизакидами в обязательном порядке проводится контроль морепродуктов на зараженность личинками анизакид.

**Меры борьбы.** Обеззараживание от личинок анизакид возможно замораживанием и нагреванием. В солевых и уксусных растворах, используемых для приготовления рыбы, личинки анизакид могут сохраняться в течение дней и месяцев. Не все виды копчения также приводят к обеззараживанию.

Морская рыба, ракообразные, моллюски, земноводные и пресмыкающиеся, содержащие живых личинок анизакид, обеззараживаются после достижения температуры - 18 °С в теле рыбы через 14 суток; при - 20 °С в течение 24 часов и последующего хранения рыбы в течение 7 суток при температуре не выше - 18 °С; при 30 °С - в течение 10 минут.

#### **Контрольные вопросы.**

1. Цикл развития кавий и ботрицефалюсов.
2. Диагностика кавиоза.
3. Лечение кавиоза и ботрицефалеза.
4. Клинические признаки лигулидозов.
5. Цикл развития филометр.
6. Диагностика филометроидоза.
7. Суть биологического метода оздоровления маточного стада от филометроидоза.
8. Цикл развития анизакид.
9. Диагностика анизакидоза.

## ТЕМА №14. ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ: БДЕЛЛОЗЫ И КРУСТАЦЕОЗЫ

**Цель занятия:** Научить студентов ставить диагноз на писциколез, лернеоз, аргулез на основании изучения возбудителей и симптоматики болезней; разрабатывать меры борьбы с инвазионными болезнями, вызванными паразитическими ракообразными и пиявками.

### Бделлозы

Бделлозы- (*bdella* - пиявка (гр.)) - болезни, вызываемые пиявками, относящиеся к типу *Annelida* (лат. - *annelus* - колечко, *anulus* - кольцо + гр. *eidōs* - вид, образ) и классу *Hirudinea* (*hirudo* - лат. пиявка)

Тело пиявки, уплощенной или плоской формы, покрыто кутикулой и состоит из определенного числа сомитов или сегментов, количество которых является важным систематическим признаком. Под кутикулой находится мышечный слой, представленный тремя слоями мышц. На переднем и заднем концах тела имеется по присоске. У всех пиявок есть кожные органы чувств, нервная, пищеварительная системы и органы выделения. В половом отношении пиявки - гермафродиты. Развиваются без участия промежуточного хозяина. После оплодотворения самки откладывают яйца, заключенные в коконы на подводную растительность и в прибрежный грунт водоема. Из коконов выходят молодые пиявки и нападают на рыб. Большинство пиявок - паразиты временные, т.к. насытившись крови они отпадают от своих хозяев. Всех пиявок разделяют на хоботных и безхоботных. У хоботных есть мускулистая трубка для прокалывания покровов жертвы. У безхоботных - челюсти.

### Писциколез

Писциколез - инвазионная болезнь рыб, вызываемая пиявками из семейства *Piscicolidae*, которые, присасываясь к коже и жабрам вызывают дерматит, общую анемию, нередко гибель молоди.

**Этиология.** Возбудитель болезни относится к:

Тип *Annelida*

Класс *Hirudinea*

Семейство *Piscicolidae*

Род *Piscicola*

Вид *P. geometra*

Пиявка *Piscicola geometra*, размером 15-35 x 3-4 мм. Тело гладкое, цилиндрической формы, серо-зеленого цвета. На переднем конце располагается крупная присоска с ротовым отверстием и две пары глаз. На заднем - присоска меньших размеров. Кишечник имеет боковые расширения, которые выполняют роль резервуаров при насасывании крови. По середине спины проходит узкая светлая полоса.

**Биология.** В начале лета пиявки откладывают яйца в коконы на краю водоемов и на подводную растительность. Размер коконов до 1,5 мм. При температуре 17-18 °С из яиц через две недели выходят молодые пиявки, нападают на рыб и в течение 3-4 недель достигают половой зрелости. Паразитируют на рыбе до 1 года, часто являясь дефинитивными хозяевами жгутиконосцев рода *Cryptobie*, *Trypanasoma* и *Haemogregarina*.

**Эпизоотологические данные.** Заболеванию подвержены рыбы различных видов и возрастов, особенно с низкой культурой рыбоводства, где наблюдается сильное зарастание прудов. Заболевание возникает чаще летом. Что обусловлено интенсивным развитием молодых форм пиявок. Наибольшая интенсивность инвазии отмечается у годовиков и рыб старших возрастов. Источником инвазии могут быть также сорные рыбы.

**Патогенез.** Присасываясь к телу рыбы, пиявки разрушают кожные покровы, вызывая образование язв, которые длительное время кровоточат. В результате чего развивается общая анемия. Содержание гемоглобина снижается в 2,5 раза, количество эритроцитов с 1,5 млн до 300 тысяч. Понижается свертываемость крови и общее количество белка (до 3,5 %). В местах поражения поселяются бактерии и грибы, которые усугубляют патологический процесс.

**Симптомы.** Пораженные рыбы беспокойны, трутся о различные предметы. Наблюдается истощение и нередко гибель молоди.

### **Патологоанатомические изменения:**

1. Трупы истощены.
2. Асцит.
3. Атрофия печени и почек.
4. Спленит.

**Диагностика.** При визуальном исследовании обнаруживают присосавшихся на теле рыб пиявок.

**Меры борьбы.** Присутствие пиявок в прудах - признак запущенности хозяйства, т.к. засоренность прудов растительностью способствует их заражению. Для освобождения рыб от пиявок применяют ванны, содержащие 2,5 % поваренной соли с экспозицией 30 минут, или с содержанием поваренной соли 5 % - с экспозицией 5 минут. При этом способы растворов обязательно аэрируют во избежание замора рыбы. Эффективны также ванны с содержанием 0,005 % двухлористой меди с экспозицией 15 минут, или с негашеной известью из расчета 1-2 л воды и экспозицией 5-10 секунд.

С целью профилактики писциколеза (уничтожения кладок яиц) пруды осушают, дезинфицируют и оставляют без воды на зиму. После вылова рыбы пруды дезинвазируют известковым молоком или хлорной известью.

## **Крустацеозы**

Крустацеозы - болезни рыб, вызываемые представителями паразитических ракообразных: тип- *Arthropoda* (членистоногие), класс- *Crustacea* - (ракообразные).

Паразитические рачки (относятся к подклассу низших ракообразных (*Entomostraca*), характеризуются отсутствием конечностей на брюшке и являются основной массой зоопланктона.

Ветеринарное значение имеют представители двух отделов:

- *Copepoda* (веслоногие), (гр. *Cope* - весло, *podos* - нога), т.к. их первые 4 пары плавательных ног несут длинные щетинки и действуют наподобие весел, т.е. плывут скачкообразно. Тело лишено раковины и разделено на головогрудь и



брюшко. Самки больше самцов, оплодотворенные яйца в парных яйцевых мешках. К копеподам относятся р. *Ergasilus*, *Sinergasilus*, *Lerne*.

- *Branchiura* (жаброхвостые) - имеют овальное, сплющенное дорсовентрально тело, покрытое выпуклым щитком и два фасеточных глаза. Яйцевые мешки отсутствуют, поэтому самки приклеивают яйца к подводным предметам.

У большинства рачков развитие прямое, без смены хозяев. Из яйца выходит - науплиус (гр. *Naupleos* - род животного, имеющего панцирь или раковину), имеющий три пары конечностей и несегментированное тело - это свободноживущая стадия - молодой рачок, который превращается в следующую стадию - копепоидит, из которых формируются самцы и самки. Самки после оплодотворения прикрепляются к рыбе, питаются кровью и эпителием, а самцы погибают.

### Лернеоз

Лернеоз - инвазионная болезнь, вызываемая веслоногими рачками из семейства Lerneidae, паразитирующих на теле пресноводных рыб и вызывающих дерматит и образование язв.

**Этиология.** Возбудители болезни относятся к:

*Тип Arthropoda*

*Класс Crustacea*

*Отряд Copepoda*

*Семейство Lerneidae*

*Род Lerne*

*Виды Lerne suprinacea L. elegans L. esocina*

Самки рачков *Lerne suprinacea*, *L. elegans*, паразитирующих на теле карпа, карася, леща, *L. esocina* - на теле щуки, окуня, линя. Тело рачка удлиненное, червеобразное, длиной 10-16 мм с 5 парами двуветвистых плавательных ножек. Передний конец рачка снабжен четырьмя крепительными выростами. Удлиненные парные яйцевые мешки содержат 300-700 яиц.

**Биология.** Длительность развития лерней от яйца до половозрелой стадии при 8 линьках - 1-2 месяца.

**Эпизоотологические данные.** Наиболее подвержены заболеванию мальки и сеголетки карасей, карпа, сазана летом в старых заиленных прудах при антисанитарном содержании. ЭИ достигает 90 %. Гибель сеголеток отмечают в конце лета при ИИ - 15 и более рачков на рыбу.

**Патогенез.** Поселяясь на теле рыбы, паразит при помощи твердых головных выростов внедряется в кожу, достигая мышц. На месте прикрепления возникает дерматит, образуются глубокие язвы с белым ободком. Секрет ядовитой железы вызывает общий токсикоз. На пораженных участках поселяются патогенные бактерии и грибы.

**Симптомы.** Больные рыбы отказываются от корма, истощены, двигаются медленно, скапливаются на притоке. Наблюдается гибель сеголеток карпа. Рыба теряет товарный вид из-за наличия на теле кровоизлияний и язв.

**Диагноз** ставят на основании клинических признаков и обнаружения лерней.

**Меры борьбы.** Эффективно внесение по воде негашеной извести в количестве 100-150 кг/га двукратно (май и сентябрь) для повышения рН до 8,5, что губительно для науплиусов и копеподит. Органические красители - фиолетовый "К" - 0,1-0,2 г/м<sup>3</sup>. Применяют солевые ванны 3-5 % концентрации или с КМпО<sub>4</sub> - 10 мг/м<sup>3</sup> в течение 1 часа или с формалином 1:500 в течение 45 минут. Выростные и нагульные пруды после заполнения водой выдерживают 7-10 дней без рыбы т.к. через 4-5 дней свободноживущие лернеи погибают, не найдя хозяина.

## Аргулез

Аргулез - инвазионная болезнь, вызываемая жаброхвостыми рачками из семейства *Argulidae*, паразитирующими на коже, вызывая анемию, истощение и гибель карповых рыб.

**Этиология.** Возбудители болезни относятся к:

Тип *Arthropoda*

Класс *Crustacea*

Отряд *Branchiura*

Семейство *Argulidae*

Род *Argulus*

Вид *Argulus foliaceus*

«Рыбья вошь», *Argulus foliaceus* - крупный рачок длиной 6-7 мм. Тело овальное, состоит из головогруды и оголенного брюшка. Покрыт щитком. Имеет 2 глаза, стилет, сосательный хоботок и 4 пары плавательных ножек.

**Биология.** Самки откладывают яйца на подводные предметы (до 300 яиц). Через 3-5 недель из яиц развиваются личинки и в течение 2-3 дней попадают на рыбу. Личинки, не нашедшие рыбу - погибают. За 2-3 недели из личинок вырастают половозрелые рачки. За лето возможны 3 генерации аргулюсов.

**Эпизоотологические данные.** Заражаются рыбы всех возрастов, но наиболее чувствительны сеголетки карповых, форелей, сазанов, судаков, лещей. Максимальная ЭИ наблюдается в июле-августе.

**Патогенез.** Аргулюсы хоботком прокалывают кожу и сосут кровь. В местах прикрепления - отечность, язвочки, кровоизлияния. При высокой ИИ - гибель в результате токсикоза от секрета ядовитой железы.

**Симптомы.** Рыба беспокойна, неохотно кормится, отстает в росте, прячется в зарослях, трется о растительность. Жабры анемичные, все тело - в язвочках.

**Диагноз** ставят по клиническим признакам и обнаружению невооруженным глазом на теле рыбы аргулюсов.

**Меры борьбы.** В пруд вносят известь 100-150 кг/га в июле-августе с интервалом 2 недели. Ванны с  $\text{KMnO}_4$  - 0,001 % с экспозицией 30 минут, или 0,5 % - 8 минут. Для уничтожения кладок яиц ложе прудов просушивают и дезинфицируют, а зимой - промораживают.

#### **Контрольные вопросы**

1. Диагностика и лечение писциколеза.
2. Особенности цикла развития лерней.
3. Клинические признаки аргулеза и лерниоза.
4. Диагностика аргулеза.

## ТЕМА №15. НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ

**Цель занятия:** изучить причины возникновения болезней, их диагностику, меры борьбы, профилактику, предохранение рыб от врагов.

К незаразным болезням относят заболевания, которые возникают в результате воздействия на рыб неблагоприятных условий среды, кормления их неполноценными или недоброкачественными кормами, а также нарушений биотехнологии выращивания рыб. Они делятся на две основные группы:

- алиментарные болезни;
- болезни, вызываемые нарушениями условий среды.

Незаразные заболевания не имеют специфичных возбудителей. Болезнь возникает при травмах, в результате резких изменений условий среды (температуры, газового режима), нарушения технологического процесса, особенно качественного состава кормов и режима кормления (авитаминозы, цероидная дегенерация печени, токсикозы, ожирение).

### Травмы

При искусственном воспроизводстве и выращивании рыбы не исключена возможность травмирования рыбы, особенно при интенсификации прудового и при индустриальных формах рыбоводства, отлове и передерживании производителей. Наиболее распространены в рыбоводстве механические травмы, менее — химические, термические и др. При этом гибель рыбы может происходить как от травмы непосредственно, так и от вторично возникающего, чаще всего инфекционного, заболевания.

Значительным травмированием часто сопровождается вылов рыбы из прудов, когда ее вынимают сачками из рыбосборной ямы или пропускают через рыбоуловитель. В этих случаях очень важно следить за тем, чтобы в рыбосборной яме или уловителе было достаточное количество воды, чтобы в сачки набирали за каждый прием не более 5—7 кг рыбы. При воспроизводстве травмирование возрастает в процессе отлова и пересадки в бассейны для преднерестового содержания (иногда до 8 мес). В этих случаях у рыб наблюдаются ушибы, спадение чешуи, кровоподтеки, повреждения кожи на голове.

Травматизация возможна также при перевозке рыбы, особенно в непригодной таре. Плохо организованная перевозка личинок даже внутри хозяйства может привести либо к их гибели, либо к появлению уродливых мальков и сеголетков. При перевозке сеголетков и крупной рыбы необходимо следить за тем, чтобы объем воды в емкости был достаточным (примерно 1:10). При сортировке и бонитировке рыбы предназначенные для этой цели сортировочные столы и измерительные доски должны быть гладкими, обтянутыми клеенкой или мягким пластиком, чтобы рыба легко скользила по ним, не получая повреждений.

Травматизации подвержены все виды культивируемых рыб, но особенно чувствительны к ней белые и пестрые толстолобики. Наиболее опасными, вызывающими гибель рыбы, следует считать травмы рыбы перед зимовкой (сеголетков, ремонтных рыб, производителей). Кроме того, зимой у крупных рыб вследствие «лежания» на дне пруда часто обнаруживаются так называемые пролежни в виде гиперемированных участков в области брюшка и грудных плавников.

Характер травм, получаемых рыбой в прудовых хозяйствах, различен. В первую очередь это ранения, ушибы различной тяжести, затем потеря чешуи; причем заболевание наблюдается только при значительном повреждении тканей. Значительно реже отмечаются механические повреждения рыбы, наносимые эктопаразитами (лернеями, аргулюсами) или рыбадыдными птицами (цаплями, чайками и др.), хищными млекопитающими (выдрой, ондатрой), ракообразными. Таким образом, травмы опасны сами по себе, ибо при сильном повреждении могут быть непосредственной причиной болезни и нередко гибели рыб. Даже небольшие травмы сильно ослабляют организм и тем самым снижают резистентность рыбы к инфекционным и инвазионным болезням. Помимо этого, раны и ушибы служат местом проникновения в организм рыбы инфекции — бактерий, вирусов, грибов.

Диагноз ставят на основании клинических признаков, эпизоотологических и анамнестических данных. При этом важно дифференцировать травмы (раны, язвы) от повреждений, возникающих в результате инфекционных или инвазионных болезней.

Меры борьбы сводятся к установлению причины возникновения травм, предупреждению их путем бережного обращения с рыбой при проведении тех или иных мероприятий, повышению культуры рыбоводства. Большое значение для снижения травматизма рыб в современной аквакультуре приобретают анестезирующие препараты (MS-222, хинальдин и др.), которые используют для обездвиживания рыб, что очень удобно при бонитировке производителей, проведении гипофизарных инъекций, отборе половых продуктов, а также при отловах и транспортировании рыб.

### **Асфиксия**

Особенно опасны для рыб дефицит или отсутствие в воде кислорода, что приводит к замору в водоемах и вызывает асфиксию (удушьё) рыбы. Для карпа и растительноядных рыб необходимое количество кислорода примерно одинаково и должно составлять зимой и летом 6—8 мг O<sub>2</sub>/л, для форели и других лососевых, а также осетровых рыб — более 8 мг O<sub>2</sub>/л (минимально допустимое количество кислорода для карпа 4—5, для форели и осетровых рыб 5—6 мг O<sub>2</sub>/л). Причинами дефицита кислорода могут быть недостаточное количество его в водоисточнике, плохая подготовка прудов, пониженный водообмен или чрезмерно плотные посадки рыбы, накопление большого количества органических веществ.

Особенно опасен дефицит кислорода в зимовальных прудах, так как рыба в них находится подо льдом в течение длительного времени. При плотных посадках рыбы и недостатке водообмена зимние заморы могут быть причиной ее массовой гибели.

Летом заморы возникают в прудах с плотными посадками рыбы, при обильном кормлении и удобрении и обычно связаны с массовым развитием, а затем быстрым отмиранием фитопланктона, в основном синезеленых и зеленых водорослей, которые вызывают «цветение» воды. При этом в первую очередь погибают хорошо упитанные рыбы.

При дефиците кислорода рыба приплывает на приток (в зимовальных прудах и к прорубям), скапливается в стаи в поверхностном слое воды, заглатывает воздух. Жабры больных рыб бледные, отекающие. Рыба становится вялой, плохо

поедает корм или не питается совсем. Ослабевшие особи сносятся ветром к берегам, где и погибают. У погибающей от асфиксии рыбы широко открыты рот и жаберные крышки.

Меры борьбы с заморными явлениями (помимо правильного выбора водоемного источника при проектировании и строительстве рыбоводного предприятия) включают в себя увеличение водообмена, аэрацию воды при помощи различных аэрационных устройств, установленных на водоподающем канале или в самом пруду, оксигенацию воды воздухом (под низким давлением) или кислородом через распылительные устройства. Своевременная аэрация воды особенно необходима в зимовальных прудах и рыбоводных бассейнах, где недостаток кислорода сказывается весьма быстро.

Все применяемые в прудовом рыбоводстве аэраторы действуют по одному принципу, т. е. разбрызгивают воду, частицы которой, соприкасаясь с воздухом, обогащаются кислородом. Простейшие аэрирующие приспособления — это столбики, лесенки или различные вертушки, расположенные под водоподающей трубой. При использовании бедных кислородом артезианских вод необходимы более сложные аэрационные установки, которые подробно описаны в учебниках по рыбоводству или в специализированной литературе.

Для быстрого насыщения воды кислородом можно вносить в воду перманганат калия или пероксид (перекись) водорода (1 г/м<sup>3</sup>).

### **Незаразный бронхионекроз**

Незаразный бронхионекроз (аутогенный токсикоз, аммиачный токсикоз, некроз жабр) — заболевание рыб, в возникновении которого ведущую роль играют нарушения условий среды в водоемах, связанные с высокой степенью интенсификации рыбоводства и попаданием стоков с животноводческих и других, преимущественно сельскохозяйственных, предприятий. Различают два типа незаразного бронхионекроза: экзогенной и эндогенной природы.

Основной причиной возникновения незаразного бронхионекроза является

длительное воздействие на рыб неблагоприятных факторов среды, обусловленных ухудшением качества воды вследствие накопления органических веществ в водоемах в процессе интенсивной эксплуатации последних и загрязнения водоемов. Ведущую роль играют изменения таких гидрохимических показателей, как колебания рН воды (от 6 до 9—10), увеличение концентрации свободного аммиака (0,4—0,7 мг  $\text{NH}_3/\text{л}$  и более) и аммонийного азота (более 3 мг  $\text{NO}^3/\text{л}$ ), нитритов (более 0,3 мг  $\text{NO}^2/\text{л}$ ), периодическое снижение содержания кислорода до критических границ, повышение перманганатной (более 20 мг  $\text{O}/\text{л}$ ) и бихроматной окисляемости (более 60—80 мг  $\text{O}/\text{л}$ ), снижение жесткости воды до 3—4 Нем. град. При разложении органических загрязнений (экскрементов рыб, остатков кормов, отмирающего фитопланктона) в воде накапливаются опасные для рыб токсины типа трупных ядов, сероводород, гидроксилламин, гидразины и др. Водоемы загрязняются в период весеннего паводка минеральными удобрениями, поступающими с поверхностным стоком, а также органическими удобрениями, иногда поступающими с животноводческих ферм. В разные сезоны года сочетание неблагоприятных факторов среды, течение и проявление бронхионекроза различаются.

Другой причиной заболевания является аутоинтоксикация рыб аммиаком эндогенного происхождения. Являясь основным конечным продуктом метаболизма белков, аммиак у рыб выводится из организма через жабры. При повышении рН воды, дефиците растворенного кислорода и воздействии на рыб других неблагоприятных факторов среды экскреция аммиака тормозится, что приводит к накоплению его в организме, особенно в жабрах, вызывая их повреждения.

Распространение заболевания отмечается в прудовых хозяйствах всех зон рыбоводства, использующих высокоинтенсивные технологии выращивания рыбы. Незаразный бронхионекроз встречается у карпов, большеротого буффало, серебряного карася, растительоядных и других рыб разного возраста. У рыб старших возрастов и производителей бронхионекроз чаще проявляется в конце зимы и ранней весной, а у двух- и трехлетков — весной и летом. Заболевание



может осложняться сапролегниозом, условно-патогенной микрофлорой, эктопаразитами.

Во вторую половину зимовки и ранней весной незаразный бронхионекроз регистрируется у производителей и ремонтных групп карпа, протекает хронически и часто осложняется сапролегниозом. Возникновение болезни в таких случаях обусловлено воздействием на рыб неблагоприятных условий среды во время зимовки: длительным недостатком или колебанием содержания кислорода в воде, повышением на фоне стабильного рН концентрации аммонийного азота, сероводорода и токсинов.

Весенние вспышки некроза жабр чаще наблюдают в нагульных прудах у двухлетков и трехлетков карпа и других рыб. Они вызваны повышением рН воды при оптимальном или увеличенном содержании кислорода в воде за счет фотосинтеза водорослей и макрофитов и связаны с увеличением концентрации аммонийного азота, источником которого являются в основном поверхностный сток и продукты жизнедеятельности фитопланктона и макрофитов. В этих условиях аммонийный азот почти полностью переходит в форму свободного аммиака, что и приводит к заболеванию.

В середине и во второй половине лета в связи с повышением температуры, кормлением рыбы, удобрением нагульных прудов и «цветением» воды экологическая ситуация в прудах меняется. В результате интенсивного разложения органических веществ (остатков кормов, экскрементов, отмирающих водорослей и др.) наблюдаются колебания рН воды, резкая температурная и кислородная стратификация, увеличение содержания аммонийного азота и аммиака, нитритов и нитратов, а также образование других токсических продуктов (гидразина, гидроксиламина, гидроперекисных соединений).

Незаразный бронхионекроз рыб протекает подостро или хронически, но не исключена и внезапная гибель рыб от острого токсикоза или заморов в летний период.

При подостром и хроническом течении болезни клинические признаки выражены слабо. Больные рыбы держатся у поверхности воды, зимой подплывают

к ее притоку, летом плохо поедают корм, отстают в росте.

При внешнем осмотре рыб основные изменения обнаруживают в жабрах. В начальной стадии болезни у основания жаберных лепестков заметен характерный белый налет. Жабры отечны, обильно покрыты густой мутной слизью, лепестки в краевой зоне разрыхлены, бахромчатой структуры. Затем появляется побледнение и утолщение отдельных лепестков или их групп с чередованием участков гиперемии и анемии лепестков. В результате жабры приобретают мозаичный рисунок. В разгар заболевания развивается очаговый некроз жаберных лепестков, который сменяется отторжением некротизированной ткани, в результате чего жабры могут приобретать изъеденный вид. У производителей процесс часто осложняется разрастанием гриба сапролегнии на обширных участках, захватывающих несколько жаберных дужек. При благоприятном течении болезни или устранении повреждающих факторов у выздоравливающих рыб происходят регенерация тканей в жабрах, заживление.

При остром течении заболевания жабры сильно отечны, гиперемированы, темно-красного цвета, иногда с синюшным оттенком, мелкоточечными или полосчатыми кровоизлияниями. Некроз характеризуется распадом обширных участков жабр и сопровождается гибелью рыб.

При патологоморфологическом исследовании основные изменения обнаруживаются также в жабрах. Микроскопическая картина в них характеризуется вначале слабым отеком, гиперплазией и гипертрофией респираторного эпителия. При остром течении болезни доминируют деструктивно-некробиотические процессы. В результате усиленной пролиферации покровного и респираторного эпителия респираторные складки утолщаются, деформируются, нередко слипаются или срастаются в конгломераты. Встречаются колбовидные расширения апикальных участков складок вследствие гиперемии капилляров и пролиферации покровного эпителия.

Диагноз ставят комплексно на основании анамнестических данных, клинических признаков, патологоанатомических изменений, результатов гидрохимических исследований.

Из показателей качества воды определяющее значение для диагностики незаразного бронхонекроза имеют изменения рН, количества растворенного в воде кислорода, содержания аммиака и аммонийного азота, нитритного и нитратного азота, величины жесткости, окисляемости, а также основных физических свойств воды (температуры, прозрачности, цветности). Заболевание необходимо дифференцировать от бронхиомикоза, дактилогироза, сангвиникоза и других, также сопровождающихся поражением жабр.

В неблагополучных прудах применяют хлорную известь или гипохлорит кальция (натрия), которые вносят весной и летом по воде. В пруды площадью до 5 га препараты вносят по всей поверхности воды из расчета: хлорной извести (содержащей 25% активного хлора) 1—3 г/м<sup>3</sup>, гипохлорита кальция (содержащего около 50% активного хлора) 0,5—1,5 г/м<sup>3</sup> или гипохлорита натрия (содержащего 15 % активного хлора) 1,7—5 г/м<sup>3</sup>. В пруды площадью более 5 га количество препаратов на всю акваторию рекомендуют из расчета: хлорной извести 0,1—0,2 г/м<sup>3</sup>, гипохлорита кальция 0,05—0,1 г/м<sup>3</sup>, гипохлорита натрия 0,2—0,3 г/м<sup>3</sup>. С лечебной целью такие обработки проводят три дня подряд, затем через 3—5 дней проверяют эффективность обработки по клиническому состоянию рыб. При необходимости обработку повторяют 2—3 раза с интервалом в 8—10 дней.

В целях оздоровления водной среды принимают меры по нормализации гидрохимического режима в водоемах: устанавливают оптимальную проточность, применяют аэрацию воды, что способствует повышению концентрации кислорода, окислению вредных токсических продуктов.

При содержании рыбы на высокобелковом рационе временно (до прекращения заболевания) переводят ее на корма с пониженным в 2—3 раза содержанием протеина.

При вспышке заболевания в зимовальных прудах максимально увеличивают проточность и ускоряют их разгрузку. При заболевании рыб в бассейнах увеличивают проточность, усиливают аэрацию, уменьшают плотности посадки

рыб, понижают температуру воды до 15—17 °С, при наличии технических возможностей повышают жесткость воды и снижают рН до нейтральных значений.

Для профилактики незаразного бронхионекроза после спуска воды из прудов их ложе просушивают, промораживают и обрабатывают негашеной известью.

В период зимовки не допускают превышения плотностей посадки рыб и обеспечивают оптимальные условия среды. В весенне-летний период с профилактической целью вносят негашеную известь по всей поверхности прудов из расчета 100—150 кг/га или в виде известкового молока 2—3 раза в месяц, начиная с мая. Особое внимание уделяют обработке кормовых мест. Зимовальные пруды обрабатывают ранней весной после вскрытия льда 1—2-кратно.

### **Алиментарные заболевания**

Алиментарные заболевания связаны с питанием рыб несбалансированными или некачественными кормами и нарушением режима их кормления. Основным заболеванием рыб при кормлении несбалансированными по составу кормами является **авитаминоз**, проявляющийся в недостатке того или иного витамина. Чаще всего болезнь проявляется в период созревания половых продуктов, на первых этапах постэмбрионального развития рыб, во время эпизоотии инфекционных болезней, в период выздоровления и т. д. Внешним проявлением авитаминоза является общая вялость рыб, потеря аппетита, замедление скорости роста, снижение выживаемости, повышенная восприимчивость к заболеваниям инфекционного и инвазионного характера. При недостатке разных витаминов проявляются специфические симптомы, которые должен знать каждый специалист в области рыбоводства.

Недостаток *витамина А* (ретинола) проявляется в побледнении окраски тела, появлении кровоизлияний на кожном покрове (особенно у основания плавников) и в глазных яблоках, в уменьшении массы печени. При малом количестве витамина А нарушается белковый и минеральный обмен, останавливается рост и сокращается выживаемость рыб.

При недостатке *витамина E* (токоферола) нарушается функция размножения, появляются мышечная и скелетная дистрофии, происходит ожирение и начинается цирроз печени. Нередко слипаются жаберные лепестки и возникают изменения в дыхательном и кроветворном процессах. Большинство рыб погибают.

*Витамин B1* (тиамин) участвует в регуляции углеводного обмена. Его недостаток способствует накоплению в организме промежуточных продуктов метаболизма (пировиноградной и молочной кислот). Тело рыб темнеет, замедляется рост, теряется равновесие, появляется отечность жабр. Если быстро не проводится курс лечения, то заболевшие рыбы погибают.

*Витамин B2* (рибофлавин) — его недостаток затрудняет образование гликогена в печени и усвоение триптофана, способствует некрозу жабр, жаберных крышек и плавников, а также ускоряет развитие диплостомоза и увеличивает возможность кровоизлияний.

*Витамин B12* (цианкобаламин) — при его недостатке задерживается рост рыб, снижается потребление корма, разрушаются эритроциты.

*Витамин C* (аскорбиновая кислота) незаменим для рыб. Уменьшение его содержания снижает неспецифическую резистентность, способствует деформации позвоночника, жаберного аппарата, замедляет заживление травм.

Для лечения авитаминозов в корм в виде премиксов вносятся витамины: C — 2 г/кг корма, A, E и D — 2–6 мл/кг корма в зависимости от возраста и физиологического состояния рыб. Использование недоброкачественных кормов может негативно влиять на состояние здоровья рыб. Нередко рыбам скармливаются корма с истекшим сроком хранения, с наличием окисленных жиров и даже токсических веществ. При кормлении рыб пищей, содержащей окисленные жиры, в их теле образуются токсические перекиси жирных кислот, нарушается их биологическая активность и возникает дегенерация печени, что приводит к гибели.

При появлении на кормах спор микроскопических грибов через них могут

передаваться различные виды заболеваний, в частности микотоксикозы (автотоксикозы, трихотеценовые микотоксикозы). Обычно возникает гематома печени, аденокарцинома кишечника, анемия, отечность почек, кровоизлияния, конвульсии, потемнение кожного покрова и другие нарушения. Предупредить и вылечить эти заболевания возможно лишь следующим образом: контролировать качество закупаемых кормов, условия их хранения, исключить возможность появления на кормах плесневых грибов.

Каждая болезнь требует специфического лечения. В то же время существуют общие правила профилактики болезней рыб и сохранения их здоровья. Они не сложны, но регулярное и систематическое исполнение, а также контроль обязательны.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие группы болезней рыб вы знаете, в чем их различия?
2. Расскажите о путях распространения заболеваний рыб.
3. В чем заключается защита организма рыб от заболеваний?
4. Как повысить активный иммунитет рыб в условиях интенсификации рыбоводства?
5. Охарактеризуйте незаразные заболевания.
6. Расскажите об алиментарных заболеваниях рыб.

## ТЕМА №16. ОБЩИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ ОТРАВЛЕНИЙ РЫБ

**Цель занятия:** изучить принципы общей диагностики и профилактики отравлений рыб.

### *Общие методы диагностики отравлений рыб*

Отравления рыб диагностировать очень сложно, так как они часто возникают внезапно, протекают в быстро изменяющихся условиях среды, проявляются недостаточно специфичными признаками.

Чтобы получить максимально полные сведения, диагностику отравлений осуществляют комплексно по следующей схеме:

- общее обследование водоема и выявление источника загрязнения;
- изучение и оценка клинической картины отравления;
- патологоанатомическое вскрытие рыб;
- биологические и органолептические исследования;
- лабораторные исследования;
- оценка результатов комплексных исследований и заключение.

### ***Обследование водоема и выявление источника загрязнения***

В случае массовой гибели рыб проводят комиссионное обследование водоема (рыбоводного хозяйства) с участием специалистов ветеринарной и ведомственной ихтиопатологической службы, органов рыбоохраны, водного хозяйства, санэпидемстанции.

Его начинают с опроса очевидцев, осмотра акватории и берегов водоема, анализа имеющейся документации о масштабах материального ущерба, данных по гидрологии, гидробиологии водоемов. При этом определяют участки и места концентрации больных и погибших рыб, уточняют время появления болезни и характер ее течения, видовой и возрастной состав заболевших рыб и других гидробионтов. Визуально оценивают состояние водоема, его дна, береговой зоны, степень зарастания.

На месте определяют температуру, рН, прозрачность, запах, окраску воды, содержание в воде кислорода и двуокиси углерода, а также проводят клинические наблюдения и патологоанатомическое вскрытие больных и погибших рыб. Берут пробы воды, рыбы, грунта и других объектов для химикотоксикологических исследований. Уточняют наличие промышленных предприятий, коммунально-бытовых, сельскохозяйственных объектов, сбрасывающих сточные воды в водоем. Собирают сведения о масштабах, ассортименте и сроках применения пестицидов и удобрений в сельском и лесном хозяйствах.

При необходимости обследуют подозреваемые источники загрязнения.

**Клинический осмотр отравленных рыб.** Осматривают **50-100** экземпляров рыб, а затем выборочно вскрывают **15-20** штук каждого вида и возраста.

В первую очередь изучают поведение рыб в естественном водоеме или в аквариуме, учитывают реакцию рыб на внешние раздражители, положение тела в воде, подвижность и координацию движений, наличие спазмов мускулатуры и судорог, частоту и ритм дыхания.

В клинической симптоматике отравлений рыб выделяют ряд стадий: начальное беспокойство, уменьшение или повышение возбудимости, нарушение равновесия, атаксия и стадия разрешения, заканчивающаяся восстановлением нарушенных функций, гибелью животных или переходом в хроническое отравление.

По тяжести проявления симптомов условно различают легкую, среднюю и тяжелую степень острого отравления. При легком течении (начальной стадии) интоксикации симптомы слабо выражены, отмечают нарушение возбудимости, ориентации рыб в воде, замедление или ускорение плавания, изменение частоты дыхания, «кашель».

Средняя степень (стадия иммобилизации) отличается бурным проявлением типичных признаков отравления: потерей равновесия, нарушением координации движения (плавание в боковом положении, по кругу, спирали, штопорообразно), тремором мускулатуры и судорогами.



Тяжелая степень (агония) характеризуется угнетением, полной депрессией, потерей рефлексов, замедлением движения, опусканием на дно и гибелью рыб.

Хронические отравления протекают длительно в стертой, иногда бессимптомной форме, сопровождаются постепенной гибелью отдельных рыб. Отмеченные выше симптомы появляются в отдаленные сроки и незначительны. Рыбы перестают питаться, теряют массу, отстают в росте и развитии, ослабляется их устойчивость к инфекционным и инвазионным болезням, а также неблагоприятным факторам среды.

### *Патологоанатомическое исследование*

Патологоанатомическое исследование включает в первую очередь количественный учет трупов рыб и других гидробионтов. При внешнем осмотре устанавливают вид, возраст рыб, регистрируют основные изменения внешних покровов и естественных отверстий. По трупному окоченению и степени разложения судят о времени гибели рыб. Следует иметь в виду, что большинство трупов рыб находятся на дне и там разлагаются. Всплывшие трупы прибиваются ветром к берегам, а больные рыбы являются легкой добычей для рыбацких птиц. Замечено, что у окуневых рыб трупное окоченение наступает быстро, они всегда лежат брюшком вверх с широко раскрытым ртом и жаберными крышками. Карповые, наоборот, находятся на боку, рот и жаберная полость прикрыты.

При отравлении ядами нервнопаралитического действия (пестициды) трупное окоченение наступает гораздо быстрее и сильнее выражено, чем веществами местно-раздражающего и наркотического действия. С повышением температуры воды разложение трупов ускоряется, что затрудняет правильную оценку морфологических изменений. Многие отравления рыб сопровождаются повышением секреции слизи на коже и жабрах.

Кислоты и тяжелые металлы способны коагулировать слизь, она становится густой, творожистой, плохо отделяется. Щелочи, соли щелочноземельных металлов, аммиак разжижают ее, в результате чего она быстро смывается, происходит истощение ее запасов и поверхность тела становится суховатой, а чешуя шероховатой.

Жабры являются важнейшим органом всасывания и выведения ядовитых веществ из организма рыб. Различные токсиканты оказывают на жабры рефлекторное, раздражающее и реже некротизирующее действие. Поэтому к постоянным компонентам большинства токсикозов рыб относят различные формы нарушения кровообращения в жаберном аппарате: застой крови, цианоз, кровоизлияния, анемия, токсический отек.

В брюшной полости при острых отравлениях нередко обнаруживают прозрачный транссудат, иногда с примесью крови. Брюшина и серозные покровы органов отечны, под капсулой просвечивают инъецированные сосуды и изредка встречаются мелкоточечные кровоизлияния. Внутренние органы, особенно печень и почки кровенаполнены, темно-красного цвета, дряблой консистенции, селезенка не увеличена, темно-вишневого цвета. Околосердечная полость, венозный синус и предсердие нередко сильно переполнены свернувшейся кровью.

Заметные изменения в слизистый кишечник наблюдают только при поступлении ядов перорально. В головном мозге обнаруживают отек и дистрофию нейронов, застойную гиперемия.

Картина хронических отравлений отличается снижением упитанности рыб, общей анемией и мышечной гидратацией, побледнением и атрофией печени и других органов.

Поскольку патологоанатомические изменения недостаточно специфичны, а лишь ориентируют на наличие отравления, то для их уточнения и более достоверной оценки проводят гистологические исследования. Это дает возможность дифференцировать отравления от патологических процессов, вызванных другими причинами, а также различать формы токсикозов.

### ***Биологические и органолептические исследования***

Косвенным указанием на наличие отравления могут служить данные гидробиологических исследований: изменение биомассы планктона и бентоса, нарушение поведения и гибель беспозвоночных, исчезновение из биоценоза некоторых видов животных и растений.

Для доказательства токсичности загрязненной водной среды ставят биопробы непосредственно в водоемах («рыбная» проба) - в делевых садках. Последние устанавливают в водоем, помещают в них чувствительных к токсикантам рыб и ведут наблюдения за их поведением.

Токсичность нативного патологического материала или экстрактов ядов из органов рыб определяют на лабораторных животных (рыбах, мышах, крысах, кошках, лягушках, насекомых) путем скармливания, парентерального введения или прямого контакта с патматериалом. Выбор животных и методика постановки биопробы зависят от характера предполагаемого ядовитого вещества.

Органолептические исследования основаны на свойстве многих химических веществ издавать запахи, которые определяют по пятибалльной шкале. Концентрации большинства сильно пахнущих веществ, оцениваемых органолептически, как правило, находятся на уровне или ниже границы, при которой эти вещества оказывают токсический эффект.

Прозрачность и цвет воды определяют по гидрохимическим методикам.

Исследование рыбы на наличие постороннего запаха и привкуса проводят пробой варки. По специфическому запаху можно обнаружить фенол и его производные (хлорфенолы), гваякол, мононитробензол, бутилбензол, мононитротолуол, толуидин, хинолин, нафтол, нафтиламин, нефть и продукты ее перегонки (бензин, керосин, соляровое масло и др.), смолы и дегти, канифоль, терпены, камфору, тимол, ментол эфирные масла, смоляные кислоты, альдегиды (формальдегид, параформ, метальдегид), хлор- и фосфорорганические пестициды.

### ***Лабораторные исследования***

Важнейшим условием получения достоверных результатов исследований является правильный выбор объектов анализа, своевременный их отбор и формулировка задачи исследования.

Пробы воды берут в нескольких точках водоема с таким расчетом, чтобы собранные образцы отражали загрязненность определенного участка (зоны гибели рыб, места впадения ручья или сбросного канала, района интенсивного поверхностного стока и т. д.), а также в незагрязненном участке (выше по течению).

Пробы воды не менее 1-2 л отбирают батометром из поверхностных (на глубине 30-50 см) и придонных слоев в чистые стеклянные или полиэтиленовые бутылки. Перед заполнением посуду ополаскивают 2-3 раза исследуемой водой. Зимой воду следует утеплить, чтобы исключить ее замерзание.

Пробы грунта массой 2 кг берут также из разных зон водоема дночерпателем Экмана или Кирпичникова. Грунт упаковывают в широкогорлые банки или полиэтиленовые мешки. Бентосные организмы (хируномиды, олигохеты, моллюски) отмывают от ила водой из водоема в количестве 100-150 г. Планктон собирают планктонной сеткой, фильтруя такое количество воды, чтобы получить около 50 г живой массы.

Предназначенную для исследования рыбу доставляют в лабораторию в живом виде. Ее перевозят в молочных бидонах, живорыбных машинах или чанах, заполненных водой из обследуемого водоема. Для химико-токсикологического анализа пригодна снулая рыба в охлажденном или замороженном виде. Объем пробы должен составлять не менее 1 кг по массе или 5 экземпляров рыб каждого вида и возраста. В качестве контроля следует отправлять такое же количество здоровых рыб из благополучной зоны того же или лучше из соседнего водоема.

Материал, поступивший в лабораторию, делят на две части: одну часть исследуют сразу, а вторую хранят в холодильнике или в консервированном виде для повторных анализов.

Направление лабораторных исследований и подбор методик зависит от конкретной ситуации на водоеме и предполагаемого диагноза. В группу обязательных относят органолептические, гидрохимические и химикотоксикологические исследования воды, грунта, органов рыб, беспозвоночных животных и растительности на наличие предполагаемого ядовитого вещества.

### ***Оценка результатов исследований***

Заключение о причине гибели рыб составляется на основе тщательного анализа и сопоставления результатов всего комплекса полевых и лабораторных исследований. Для постановки диагноза на отравление решающее значение имеет

обнаружение ядовитых веществ и их метаболитов в воде, биологических объектах и грунте, а также выявление специфических изменений в организме рыб.

В диагностике большинства отравлений решающее значение имеет совокупность дополнительных и косвенных показателей. Постановка биологической пробы или использование ферментных методов обнаружения ядов (ФОС) в сочетании с данными анамнеза и клинико-анатомических исследований позволяет осуществлять групповую диагностику интоксикаций. Особенно это важно при комбинированных токсикозах, вызванных несколькими химическими веществами.

По данным гидрохимического анализа, косвенно можно судить о загрязнении водоемов коммунально-бытовыми и животноводческими стоками, минеральными удобрениями и другими токсикантами, влияющими на гидрохимический режим. Ведущими показателями их действия являются резкий дефицит кислорода и увеличение аммиака, сероводорода, нитритов и других продуктов разложения органических веществ. Азотные удобрения сильно повышают содержание в воде аммиака, нитритов, нитратов.

Нередко решающее значение для диагностики токсикоза имеют подробно изученные обстоятельства гибели рыб, сообщения очевидцев, сведения о наиболее характерных признаках отравления, материалы обследования источников загрязнения, а также исключение заразных болезней рыб.

### ***Общие принципы профилактики отравлений рыб***

Профилактика отравлений рыб входит как важнейшее звено в комплекс мероприятий по охране водной среды от загрязнения сточными водами, включающий строгое выполнение принятых государственных законов и постановлений, четкое взаимодействие работы различных водопользователей и контролирующих органов, а также постоянное научно-техническое совершенствование методов очистки и контроля чистоты вод.

Большую роль в разработке мероприятий по предотвращению отравлений рыб и по охране водоемов от загрязнения играет ветеринарная служба. В задачи ветеринарных органов входят паспортизация рыбохозяйственных водоемов и

учет источников загрязнения, анализ имеющихся данных по уровню загрязнения и выборочный контроль за наличием остаточных количеств различных токсических веществ в воде, органах рыб и других объектах, диагностика отравлений, ветеринарно-санитарная экспертиза отравленной или загрязненной рыбы.

Критерием загрязненности воды (водоема) являются ухудшение ее органолептических свойств и появление вредных веществ для человека, животных, птиц, рыб, кормовых и промысловых организмов, а также повышение температуры воды, изменяющей условия для нормальной жизнедеятельности водных организмов. В качестве допустимых пределов ухудшения качества воды водоемов служат нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязнений (санитарно-гигиенические или рыбохозяйственные).

Запрещается допускать в водоемы утечку от нефтепроводов и нефтепромыслов, стоки из плавучих средств водного транспорта, а также сбрасывать сточные воды, которые могут быть использованы для оборотного водоснабжения или на других предприятиях и для орошения сельхозугодий.

При установлении нормативов качества воды для рыбохозяйственных водоемов их делят на две категории. К первой категории относят водоемы, используемые для сохранения и воспроизводства ценных видов рыб, обладающих высокой чувствительностью к недостатку кислорода. Во вторую категорию входят все остальные водоемы, предназначенные для разведения менее чувствительных рыб.

Необходимо осуществлять контроль за качеством очистки сточных вод.

При сбросе коммунально-бытовых вод, стоков рыбообрабатывающей промышленности и животноводческих комплексов (ферм), кроме перечисленных мероприятий, обязательно должно предусматриваться обеззараживание их от возбудителей заболеваний человека и животных.

Следует помнить, что предупредить попадание отравляющих веществ в водоемы гораздо легче, чем ликвидировать отрицательные последствия, возникающие уже после их распространения в окружающей среде.

### **Вопросы теста к зачёту**

1. Гибель рыбы при вспышке аэромоноза составляет:
  - А) 40 – 75 %
  - Б) 25 – 90 %
  - В) 35 – 60%
2. Инкубационный период при аэромонозе составляет
  - А) 3- 30 дней
  - Б) 8 – 15 дней
  - В) 10 – 15 дней
3. Характер течения при аэромонозе:
  - А) острый, подострый
  - Б) только острый
  - В) острый, подострый, хронический
4. Для лечения рыб при аэромонозе применяют:
  - А) йодсодержащие препараты
  - Б) антибактериальные препараты
  - В) не разработано
5. Период вспышки бранхиомикоза это:
  - А) июнь – август
  - Б) сентябрь – октябрь
  - В) декабрь
6. Возбудителем аэромоноза рыбы является:
  - А) неподвижная грамотрицательная палочка
  - Б) грамположительная палочка с полярным жгутиком
  - В) неклассифицированный вирус
7. Возбудитель аэромоноза хорошо растёт на:
  - А) куриных эмбрионах
  - Б) обычных питательных средах (МПА, МПБ)
  - В) культурах тканей
8. К аэромонозу восприимчивы:
  - А) только мальки

- Б) производители старше 3-х лет
  - В) рыбы от сеголеток до производителей
9. Вспышки аэромоноза регистрируют в:
- А) осенне – зимний период
  - Б) зимне – весенний период
  - В) весенне – летний период
10. Болезнь, характеризующаяся поражением кровеносных сосудов жабр и их некрозом:
- А) аэромонос
  - Б) бронхиомикоз
  - В) вирусная виремия
11. Возбудитель бронхиомикоза:
- А) РНК-геномный вирус
  - Б) мицелий гриба
  - В) грамотрицательная спорообразующая палочка
12. Период проявления острых вспышек аэроцистита (ВПП):
- А) лето
  - Б) весна
  - В) осень
13. При бронхиомикозе на неблагополучные хозяйства накладывают:
- А) ограничения
  - Б) карантин
  - В) ничего
14. При сапролегниозе отмечают:
- А) сращение чешуи, разрушение межлучевых перепонок
  - Б) поражённые жабры тёмно – вишнёвого цвета
  - В) ватообразные наросты на плавниках, жабрах и глазах.
15. Бронхиомикоз это:
- А) плавниковая гниль
  - Б) жаберная гниль



В) некроз мышц рыб

16. Разновидность сапролегниоза рыб это

А) болезнь Штаффа

Б) бранхиомикоз

В) ихтиободоз

17. Псевдомоноз чаще регистрируется в:

А) в зимне – весенний период

Б) весенне – летний

В) осенний

18. Характер течения воспаления плавательного пузыря в стационарно неблагополучных водоёмах:

А) острый

Б) подострый и хронический

В) хронический

19. Возбудитель бранхиомикоза у карповых паразитирует:

А) только в кровеносных сосудах жабр

Б) только в соединительной ткани

В) кровеносных сосудов жабр и соединительной ткани

20. Возбудитель сфероспороза карпов это

А) РНК – вирус

Б) микроспоридии

В) грамотрицательная палочка с перитрихом

21. РНК- содержащий вирус является возбудителем:

А) весенней виремии карпов

Б) аэромоноза

В) сапролегниоза

22. Острая форма аэромоноза характеризуется:

А) массовой гибелью, ерошением чешуи, экзофальмией, асцитом

Б) поражением плавников язвами ерошением чешуек

В) незначительной гибелью рыб, язвами на теле

23. Возбудитель лигулёза:
- А) имагинальная стадия цестоды *Ligula intestinalis*
  - Б) процеркоид *Ligula intestinalis*
  - В) плероцеркоид *Ligula intestinalis*
24. Клинические признаки сапролегниоза:
- А) ватообразные пушистые налёты на голове, плавниках, жабрах рыб
  - Б) ерошение чешуи и разрушение межлучевых перепонки
  - В) мозаичный характер окраски поражённых участков жабр
25. Дефинитивный хозяин в цикле развития лигулы является:
- А) рыба
  - Б) рачки – циклопы
  - В) рыбы
26. Плероцеркоид лигулы локализуется у рыб:
- А) в кишечнике
  - Б) в брюшной полости
  - В) на теле рыб
27. Промежуточными хозяевами в цикле развития кавий являются:
- А) рачки – циклопы
  - Б) олигохеты
  - В) рыба
28. Лечение при лигулёзе:
- А) противопаразитарные обработки в солевых растворах
  - Б) не разработано
  - В) внутрибрюшинное введение антигельмитика
29. Гвоздичниками называют возбудителя:
- А) кавиоза
  - Б) ботриоцефалёза
  - В) лигулёза

30. Растворы основных красителей (фиолетовый К, метиленовая синь, бриллиантовый зеленый) применяют при:

- А) бактериозах и вириозах рыб
- Б) гельминтозах
- В) эктопаразитарных заболеваниях рыб

31. Биовит, кормогризин, рифампицин применяют для борьбы с:

- А) бактериозами рыб
- Б) гельминтозами рыб
- В) эктопаразитарными заболеваниями рыб

32. Возбудитель ботриоцефалёза имеет:

- А) не расчленённую стробилу, передний конец веерообразно расширен
- Б) стробилу, состоящую из члеников, сколекс сердцевидной формы
- В) членистая стробила, сколекс вооружён крючьями

33. Самки филометроидосов локализуются в:

- А) плавательном пузыре
- Б) кишечнике рыбы
- В) в чешуйчатых карманах

34. Самцы филометроидосов локализуются:

- А) в плавательном пузыре
- Б) в кишечнике
- В) в подчешуйчатых карманах

35. Полиэмбриония это:

- А) тип развития гиродактилюсов
- Б) тип развития диктилогирусов
- В) тип размножения ихтиофтириусов

36. Для оздоровления прудов экологическим методом от дактилогироза применяют:

- А) заполнение выростных прудов за 30 – 50 дней до срока зарыбления

Б) 3-4 х кратная смена воды в прудах после зимовок

В) зарыбление прудов мальками сиговых для поедания заражённого планктона

37. Гиродактилюсы это:

А) живородящие моногенетические сосальщики

Б) живородящие нематоды

В) яйцекладущие эктопаразиты

38. Заболевания рыб, вызванные паразитическими инфузориями:

А) крустоциозы

Б) цилиафорозы

В) альгеозы

39. Возбудитель ихтиофтириоза рыб:

А) круглоресничная инфузории

Б) равноресничная инфузории

В) рачки отряд жаброхвостных

40. Развитие с науплиальными и копеподитными стадиями характерно для:

А) лерний

Б) ихтиофтириусов

В) дактилогирусов

41. Возбудитель аргулёза рыб это:

А) паразитический рачок из отряда жаброхвостых (Branchiure)

Б) паразитический рачок из отряда веслоногих (Copepoda)

В) равноресничная инфузория рода (Ishtyophthirius)

42. Стадии цист, бродяжки, пустул, характерны для возбудителей:

А) лерниоза

Б) триходиниозов

В) ихтиофтириоза

43. Внутривентральные инъекции препаратов применяют:

А) всем возрастным группам рыб

Б) производителям и ремонтному молодняку

В) товарной рыбе

44. Инвазионные болезни рыб, вызываемые пиявками это:

А) цилиафорозы

Б) бделлозы

В) альгеозы

45. Препарат для профилактической обработки икры при сапролегниозе

А) биовит

Б) рифампицин

В) фиолетовый К

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Паразитология и инвазионные болезни животных [Текст] : учебник / М.Ш. Акбаев [и др.]; под ред. М.Ш. Акбаева. – 2-е изд., испр. - Москва: КолосС, 2002. - 743 с.
2. Анисимова, И.М. Ихтиология [Текст] : учебник для вузов / И.М. Анисимова, В.В. Лавровский. - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 288 с.
3. Бауер, О.Н. Болезни прудовых рыб [Текст] / О.Н. Бауер, В.А. Мусселиус, Ю.А. Стрелков. - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 320 с.
4. Грищенко, Л.И. Болезни рыб и основы рыбоводства [Текст] / Л.И. Грищенко, М.Ш. Акбаев, Г.В. Васильков. – Москва: Колос, 1999. - 456 с.
5. Давыдов, О.Н. Болезни пресноводных рыб [Текст] / О.Н. Давыдов, Ю.Д. Темниханов. - Киев: Ветинформ, 2003. - 544с.
6. Канаев, А.И. ветеринарная санитария в рыбоводстве [Текст] /А.И. Канаев. - - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1985. - 280 с.
7. Маловастый, К.С. Диагностика болезней и ветсанэкспертиза рыбы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / К.С. Маловастый. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 512 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5844>
8. Практикум по прудовому рыбоводству [Текст] : учебное пособие / В.Г. Саковская [и др.]. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 174 с.
9. Рыжиков, Л.П. Основы рыбоводства [Текст] : учебник / Л.П. Рыжиков, Т.Ю. Кучко, И.М. Дзюбук. – Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 528 с.
10. Яржомбек, А.А. Ихтиотоксикология [Текст] : учебник / А.А. Яржомбек, И.В. Михеева. – Москва: Колос, 2007. – 144 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 1 - Показатели крови у пресноводных рыб

Рыба	Масса, г	Гематокрит, %	Гемоглобин, г/л	Эритроциты млн/мкл	Примечание
Щука	-	24-44	-	1-2	Озеро, разновы- ростные группы
Белый толстоло- бик	16,0	43	114	2,2	Пруд, весна - лето
Белый толстоло- бик	140	42	110	2,1	Пруд, осень
Пестрый толсто- лобик	-	30-37	75-85	1,14-2,0	Корм - сухие сине- зеленые + комби- корм
Белый амур	27	32	86	1,8	Пруд, весна
	320	34	96	1,9	Пруд, осень
Карп	17	-	89	1,8	Лето, естествен- ные условия
Карп	10-22	-	75-88	1,4-1,7	Зимовка, ноябрь - декабрь
Карп	10-22	-	82-87	1,3-1,6	Зимовка, февраль - март
Карп	200-350	-	8,6-9,9	1,4-1,7	Лето, июнь - июль
Карп	400-500	38	86-104	1,14-1,44	Осень

Таблица 2 - Количество лейкоцитов в крови у рыб, тыс/мкл

Рыба	Возраст	Количество лейкоцитов	Примечание
Лещ	-	45-120	Сезонные колебания
Угорь	-	90	-
Щука	-	28-110	Сезонные колебания
Судак	-	35-95	Сезонные колебания
Голавль	-	40	Сезонные колебания
Карась	-	51	-
Линь	-	52	-
Карп	0+	14-17	Пруд
Карп, 20-26 г	-	9-23	Пруд
Карп, 300-700 г	-	22-23	Пруд
Карп, 1400 г	-	43-59	Пруд
Карп	-	23	Самец-производитель
Карп	-	16	Самка-производитель
Белый толстолоб	1+	98±14	Пруд
Пестрый толстолобик	1+	62±8	Пруд
Радужная форель	-	34	Пруд
Ручьевая форель	-	26	Пруд



Таблица 3 - Состав и свойства крови рыб

Показатели	Белуга	Стерлядь	Осетр	Севрюга	Лосось	Форель	Щука	Линь	Лещ	Карась	Сазан	Окунь	Сом
Эритроциты, млн/мкл	0,8	1,5	0,8	1,6	1,3	1,2	1,4	1,8	1,7	1,6	2,6	1,5	1,4
Гемоглобин, г%	8,7	10,3	11,5	11,3	9,8	10,0	7,9	8,9	9,6	8,9	9,7	9,1	7,0
Гематокрит, %	36,0	43,0	47,0	40,0	36,0	30,0	20,0	22,0	24,0	23,0	27,0	29,0	20,0
Общее количество крови к массе тела, %	2,8	3,2	2,5	3,0	2,3	2,4	2,0	1,9	3,9	4,2	2,5	1,2	1,6
Лейкоцитов, тыс/мкл	-	-	-	40,4	32,0	25,5	37,5	52,0	49,0	51,0	43,0	40,0	38,0
Лейкоцитарная формула, %													
эозинофилы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
нейтрофилы	-	-	-	-	12,0	18,0	9,0	4,0	18,0	15,0	6,0	9,0	11,0
полиморфоядные	-	-	-	-	15,0	2,0	4,0	1,0	2,0	6,0	3,0	4,0	2,0
лимфоциты	-	-	-	-	71,0	64,0	84,0	93,0	77,0	76,0	88,0	85,0	76,0
моноциты	-	-	-	-	2,0	16,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	2,0	1,0
Белок общий, %	-	-	5,1	5,9	6,3	5,8	6,7	3,6	4,7	5,1	7,1	8,5	6,8

Учебное издание

**Диагностика и лечебно-профилактические мероприятия при  
болезнях рыб**

Учебное пособие

для практических занятий студентам факультета ветеринарной медицины  
очной и заочной форм обучения по специальности 36.05.01 Ветеринария

Составители:      Нижельская Елена Ивановна,  
                              Полозюк Ольга Николаевна,  
                              Войтенко Любовь Геннадьевна

Донской государственный аграрный университет 346493, ДонскойГАУ,  
п. Персиановский, Октябрьского района, Ростовской области.