

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра микробиологии и эпизоотологии

**БОЛЕЗНИ РЫБ**

Учебно-методическое пособие для студентов факультета ветеринарной медицины, обучающихся по специальности 1-74.03.02. «Ветеринарная медицина»

**ГРОДНО – 2005**

**Разработал: ассистент кафедры микробиологии и эпизоотологии Т.М.  
Скудная**

**Рецензент: кандидат ветеринарных наук, доцент Белявский В.Н.**

Рассмотрено на заседании методической комиссии факультета ветеринарной  
медицины «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2005 г, протокол №

## **ВВЕДЕНИЕ**

Рыба является ценным и незаменимым продуктом питания, спрос на который многократно превосходит существующие объемы производства. В водоемах Республики Беларусь обитает 58 видов рыб, относящихся к 18 семействам.

Рыбоводство – самая рентабельная отрасль сельского хозяйства. В настоящее время на территории нашей страны имеется 36 рыбхозов. Успешное развитие отрасли возможно только при строгом выполнении ветеринарно-санитарных правил, систематическом эпизоотическом обследовании хозяйства, своевременной диагностике заразных и незаразных болезней, профессиональном подходе к лечению и мерам борьбы.

В настоящее время рыбоводство достигло достаточно высокого уровня развития и занимает большой удельный вес в обеспечении населения живой рыбой. 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, но и биологии, особенностей патологии и биотехнологии разведения рыб.

**ЗАНЯТИЕ № 1.** Особенности строения рыб. Общие санитарно-профилактические мероприятия в рыбоводных хозяйствах. Акт эпизоотического обследования рыбоводного хозяйства.

Цель занятия: изучить строение рыб. Научиться составлять акт эпизоотического обследования рыбоводного хозяйства.

Материальное обеспечение: плакаты с рисунками, музейные препараты.

Методика проведения занятия: опрос студентов, заполнение рабочей тетради, подведение итогов занятия и задание на следующее занятие.

### **1.1. Особенности строения рыб.**

Рыбы относятся к типу Хордовые, подвиду Черепные, надклассу Челюстноротые и подразделяются на два класса: хрящевые и костные.

Основные части тела рыб – голова, туловище и хвост.

Голова рыб может быть разной формы, но наиболее характерная – форма усеченного конуса.

На голове рыб находятся рот, носовые отверстия, глаза, жаберная щель. В зависимости от способа питания рот у рыб может быть верхний, конечный и нижний. Ноздри у рыб служат органами обоняния. Глаза рыб имеют эллипсоидную форму, плоскую роговицу и шаровидный хрусталик. У костных рыб имеется одна жаберная щель, прикрытая жаберными крышками.

Тело рыб покрыто чешуей – производное собственно кожи. У некоторых видов она может быть редуцирована. Различают плакоидную, ганоидную, циклоидную и ктеноидную формы чешуи.

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

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.

Органами гемопоэза взрослых рыб являются почки, селезенка и тимус.

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 и состоят из пяти жаберных дуг с тычинками и лепестками.

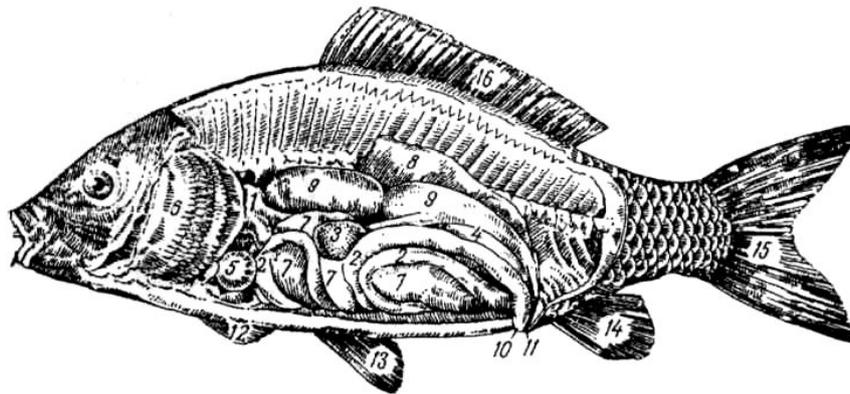


Рис. 1. Топография органов карпа:

1 - пищевод; 2 - кишечник; 3 - желчный пузырь; 4 - половые органы; 5 - сердце; 6 - жабры; 7 - гепатопанкреас; 8 - почки; 9 - плавательный пузырь; 10 - анальное отверстие; 11 - половое отверстие; 12 - плавники грудные; 13 - плавники брюшные; 14 - плавник анальный; 15 - плавник хвостовой; 16 - плавник спинной.

К органам пищеварения относятся ротовая полость, глотка, пищевод, желудок (только у хищных рыб), кишечник, а также жабры, печень, поджелудочная железа.

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 самок зрелые яйца выводятся наружу через короткий проток и половое отверстие, расположенное между анальным и мочевым отверстием. Семяпроводы самцов открываются мочеполовым отверстием, лежащим позади ануса. Осеменение у большинства рыб наружное.

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

Плавательный пузырь выполняет в основном гидростатическую функцию, у некоторых рыб – дыхательную и звукообразовательную. Все рыбы делятся на открытопузырных и закрытопузырных.

## **1.2. Общие санитарно-профилактические мероприятия в рыбоводных хозяйствах.**

Для обеспечения эпизоотического благополучия хозяйств особое внимание следует уделять профилактике болезней. Профилактика и ликвидация болезней возможна только при систематическом проведении ветеринарно-санитарных, агрономелиоративных, лечебно-профилактических и рыбоводно-биологических мероприятий.

**Ветеринарно-санитарные, профилактические и оздоровительные мероприятия в рыбоводных хозяйствах.**

№ п/п	Наименование мероприятий	Срок исполнения	Ответственные исполнители
Общие ветеринарно-санитарные и профилактические мероприятия, проводимые во всех хозяйствах, независимо от эпизоотического состояния			
1.	Обследование эпизоотического и ветеринарно-санитарного состояния хозяйства	2 раза в год	Ветеринарные врачи государственной ветеринарной службы
2.	Клинический осмотр, лабораторные исследования всех возрастных групп и видов рыб при пересадках, перевозках и контрольных отловах	Весной, летом, осенью, зимой	Специалисты ветеринарных учреждений хозяйства
3.	Контроль за перевозками живой рыбы, оплодотворенной икры и других водных организмов для разведения и выращивания	Постоянно	Специалисты ветеринарных учреждений
4.	Профилактическая обработка рыбы препаратами в соответствии с утвержденными инструкциями и наставлениями	При пересадках, перевозках рыб	Руководитель и специалисты хозяйства
5.	Профилактическая дезинфекция зимовальных прудов после пересадки рыбы в летние пруды; нагульных, выростных, летнематочных – после спуска воды, вылова из них рыбы; нерестовых – после пересадки мальков в выростные пруды	Весной, осенью	Руководитель и специалисты хозяйства
6.	Сбор и утилизация трупов рыб, выяснение причин гибели	Постоянно	Руководитель и специалисты хозяйства
7.	Создание необходимых ветеринарно-санитарных и рыбоводных условий разведения и выращивания рыбы: используют водоисточники, незагрязненные стоками коммунальных, промышленных и сельскохозяйственных предприятий; контролируют гидрохимический режим в прудах и принимают меры по его поддержанию в пределах нормативных требований; осуществляют поочередное летование	Постоянно	Руководитель и специалисты хозяйства

	прудов через каждые 5-6 лет с проведением тщательного осушения прудов, расчистки и планировки ложа, удалением иловых отложений, засевом ложа сельскохозяйственными культурами, ремонтом и очисткой фильтров на водоподающих каналах; используют все категории прудов по прямому назначению; не допускают совместного выращивания разновозрастных рыб; в летний период производителей содержат в летнематочных прудах; личинок из нерестовых в выростные пруды пересаживают через 7-10 суток после выклева икры; обеспечивают кормление рыбы доброкачественными и полноценными кормами		
8.	Осуществление надзора за выполнением ветеринарно-санитарных требований при проектировании и строительстве, реконструкции и эксплуатации рыбоводных хозяйств	Постоянно	Специалисты государственных ветеринарных органов
9.	Организация и ведение просветительной работы среди работников рыбоводных хозяйств по вопросам болезни рыб и мерам борьбы с ними	Постоянно	Ветеринарные врачи хозяйства, ветеринарных учреждений

### 1.3. Акт эпизоотического обследования рыбоводного хозяйства.

Эпизоотическое обследование позволяет изучить течение заболевания, собрать анамнез, выявить причину возникновения, динамику развития и пути его распространения.

Акт 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

Эпизоотического обследования \_\_\_\_\_

(название хозяйства и его адрес)

#### ОБЩИЕ ДАННЫЕ

1. Время проведения обследования.
2. Должность, место работы, фамилия, имя, отчество обследующих.

3. Характеристика хозяйства (карповое, форелевое, тепловодное, полносистемное, нагульное и т.д.).

4. Когда впервые отмечено заболевание?

5. Имеется ли вблизи неблагополучный по этому заболеванию водоем, хозяйство и когда там наложен карантин, ограничение?

### САНИТАРНО-ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБСЛЕДУЕМОГО ХОЗЯЙСТВА

6. Дата организации хозяйства.

7. 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 и т.д., площадь, какой год эксплуатируется).

8. Какая, когда и откуда поступала в хозяйство рыба. Что записано в сопровождающем ветеринарном свидетельстве?

9. Подвергалась ли эта рыба обследованию (где, какому)?

10. Какой профилактической обработке была подвергнута?

11. Где содержалась рыба после завоза (наличие карантинных прудов и их состояние)?

12. как часто и когда проводилось ихтиопатологическое обследование рыбы в хозяйстве?

13. Гидрохимическая, гидробиологическая и гидрологическая характеристика пруда, в котором имеется больная рыба.

14. Рыбоводная характеристика прудов. Виды рыб, возраст, плотность посадки.

15. Количество и качество даваемого рыбе корма. Его поедаемость. Условия хранения корма.

16. Санитарное состояние водоисточника.

17. Характеристика возникшего заболевания (восприимчивость рыбы разного вида и возраста к данному заболеванию; основные особенности течения болезни; клинические и патологоанатомические 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.

**Занятие № 2.** Методы диагностики болезней рыб. Клинические, гематологические, патологоанатомические, бактериологические, вирусологические, микологические, паразитологические исследования; постановка биологической пробы.

Цель занятия: изучить методы диагностики болезней рыб. Научиться вскрытию рыб и взятию крови у рыб.

Материальное обеспечение: плакаты с рисунками, музейные препараты, живая рыба, инструменты для вскрытия.

Методика проведения занятия: опрос студентов по теме занятия, заполнение рабочей тетради, подведение итогов занятия и задание на следующее занятие.

### **2.1. 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) 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<sup>0</sup>С. Объем воды к объему рыбы составляет 20:1.

Если рыбу доставить живой невозможно, то для исследования берут патматериал 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 рН 8,0 и стерилизуют в автоклаве 10 минут при температуре 112<sup>0</sup>С.

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

Для гистологических исследований берут кусочки органов и тканей размером 2х3 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 спирта-

ми 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 прочитать надпись.

## 2.2. 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.

## 2.3. 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.

Таблица 1. Показатели крови рыб в норме.

Наименование показателей	лосось	форель	щука	лινь	лещ	карась	капл	окунь	сом
Эритроциты, $10^{12}/л$	1,3	1,2	1,4	1,8	1,7	1,6	2,6	1,5	1,4
Гемоглобин, г/л	98	100	79	89	96	89	97	91	70
Гематокрит, л/л	36,0	30,0	20,0	22,0	24,0	23,0	27,0	29,0	20,0
Общее количество крови к массе тела, %	2,3	2,4	2,0	1,9	3,9	4,2	2,5	1,2	1,6
Лейкоциты, $10^9/л$	32,0	25,5	37,5	52,0	49,0	51,0	43,0	40,0	38,0
Общий белок, г/л	63	58	67	36	47	51	71	85	68
Лейкоцитарная формула, %									
Эозинофилы	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Нейтрофилы	12,0	18,0	9,0	4,0	18,0	15,0	6,0	9,0	11,0
Полиморфноядерные	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

Кровь у рыб берется из сердца, хвостовой артерии или культы хвоста. Способ взятия крови зависит от размера рыбы и объема крови, необходимого для

исследования. Чешую на месте взятия крови снимают скальпелем, вытирают слизь, кожу дезинфицируют 70%-ным спиртом.

При взятии крови из сердца место укола находится на середине отрезка, соединяющего основание грудных плавников (у форели) и чуть выше этой точки у карповых. Иглу вводят под углом в  $90^{\circ}$  до упора в позвоночник.

При взятии крови из хвостовой артерии место укола находится в точке пересечения средней линии и линии, идущей перпендикулярно от анального отверстия у сеголетков и от заднего края анального плавника у карповых старшего возраста. Вращательными движениями иглы прокалывают кожу и под прямым углом продвигают до упора в позвоночник.

Для взятия крови из культы хвоста срезают спинной и анальный плавники, затем отсекают хвостовой стебель позади анального плавника. Мазки крови окрашивают по Романовскому-Гимзе или по Папенгейму.

#### **2.4. Патологоанатомические исследования.**

Живых рыб перед вскрытием обездвигивают 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 межжелудочного пространства, второй полулунный разрез отсекает брюшную стенку, обнажая внутренние органы.

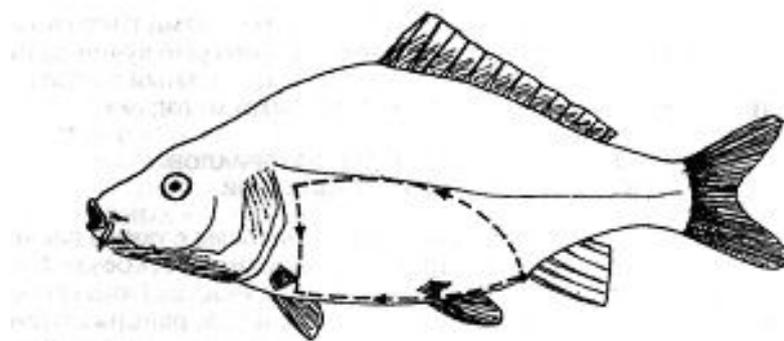


Рис. 2. Вскрытие карпа: контуры разрезов брюшной стенки.

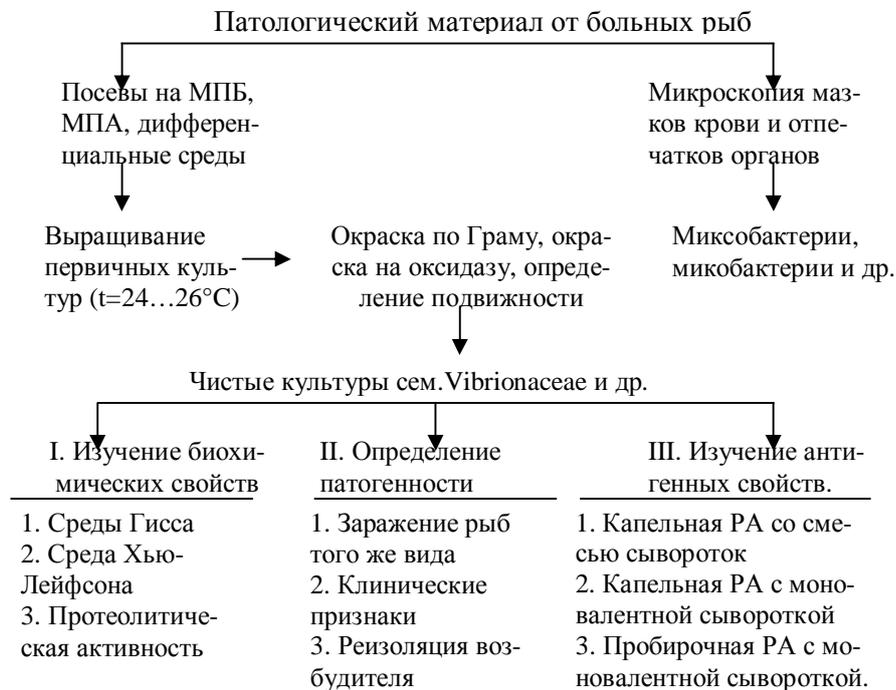
Черепную коробку вскрывают с помощью четырех разрезов: первым поперечным разрезом отсекают крышку у носовых ямок; два боковых разреза проходят от носовых ямок до затылочной области, четвертый – в области затылка.

#### **2.5. Бактериологическое исследование.**

При бактериологическом исследовании можно обнаружить в патматериале бактерии и ориентировочно диагностировать заболевание. Бактериологический метод исследования имеет очень важное значение, так как позволяет выделить чистую культуру микробов, изучить их морфо-культуральные, 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.

Схема 1. Лабораторная диагностика бактериальных болезней рыб.



## 2.6. 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.

## 2.7. 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%-ного водного раствора глицерина, 0,9%-ного раствора хлорида натрия или водопроводной воды. Микроскопическое исследование позволяет установить наличие гриба, его локализацию, а иногда и вид.

При бронхиомикозе и глубоких микозах проводят гистологические исследования.

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

### **2.8. 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 экз., годовиков – 10-15, рыб старших возрастов 5-10 экз.

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).

### **2.9. 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.

### Занятие № 3. Инвазионные болезни рыб.

Морфо-биологические особенности возбудителей протозоозов; лечение, меры борьбы и профилактика ихтиофтириоза, хилодонеллеза, триходиниоза, апиозомоза, эймериоза, миксосомоза.

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

Материальное обеспечение: плакаты с рисунками, музейные препараты, живая рыба.

Методика проведения занятия: опрос по теме занятия, заполнение рабочей тетради, подведение итогов занятия и задание на следующее занятие.

Протозойные болезни вызывают возбудители, относящиеся к подцарству простейшие (Protozoa).

**3.1. ИХТИОФТИРИОЗ** – инвазионная болезнь пресноводных и морских рыб, характеризующаяся поражением подслизистого слоя кожи и жабр. Вызывается инфузорией из отряда Tetrachimenidas, семейства Ophryoglenidae.

**Возбудитель.** Возбудителем болезни является один вид *Ichthyophthirius multiphiliis*. 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 рядами ресничек, которые сходятся у ротового отверстия. Посредине тела расположен макронуклеос, а в его выемке - микронуклеос. В цитоплазме одна сократительная вакуоль.

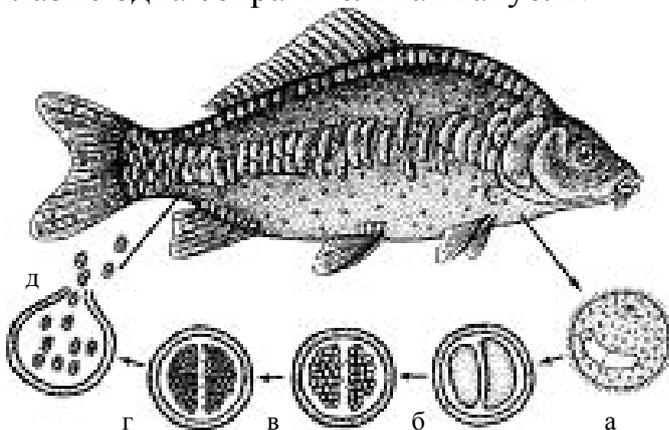


Рис. 3. Схема цикла развития *Ichthyophthirius multiphiliis*: а - зрелый трофонт; б, в, г — деление паразита; д — выход бродяжек.

В жизненном цикле возбудителя различают три стадии:

1. Стадия паразитирования в толще кожи хозяина.
2. Стадия цисты размножения: из пустулы кожи хозяина возбудитель выпадает, оседает на дно водоема, приклеивается к растительности и образует студенистую цисту, в которой за счет многократного деления образуется до 2-х тысяч дочерних особей. При температуре 3-4<sup>0</sup>С и ниже деление не происходит.

3. Стадия свободноплавающей в воде инфузории – бродяжки: после последнего деления инфузории выходят в воду, где превращаются в активно плавающих бродяжек. Продолжительность жизни вне тела хозяина 2-3 суток. Попав на тело рыбы, бродяжки активно внедряются под эпителиальный слой кожи или жабр, обрастают эпителием хозяина и превращаются в трофонтов.

Полный цикл развития длится от 4 до 40 дней в зависимости от температуры воды.

**Диагностика.** Диагноз ставится 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.

**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.). Концентрация препаратов, экспозиция и кратность обработки зависят от вида и возраста рыб, сезона года, качества воды и ее температуры, а также степени зараженности рыб ихтиофтириусами. В нерестовых прудах применяют концентрации 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.

**Меры борьбы и профилактика.** В неблагополучном по ихтиофтириозу хозяйстве проводят следующие мероприятия:

1. Пруды спускают и просушивают в течение 8-10 дней. Неспускные участки пруда дезинфицируют хлорной (3-5 ц/га) или негашеной (25 ц/га) известью.

2. Производителей из нерестовых прудов удаляют в течение первых суток после нереста, мальков пересаживают в выростные пруды не позднее 5-6 дня после выходы из икры. При зараженности ихтиофтириусами более 60-70% мальков и при интенсивности инвазии свыше 10 паразитов на одну рыбу пересаживать их в выростные пруды запрещается.

3. Больных рыб лечат; рыбоводный инвентарь, транспортную живорыбную тару, орудия лова и спецодежду после работы с больной рыбой тщательно промывают и просушивают.

4. В рыбоводных прудах, неблагополучных по ихтиофтириозу, не допускают смешанно-возрастной посадки рыб и проводят весь комплекс рыбоводно-мелиоративных мероприятий.

Профилактика ихтиофтириоза основывается на систематическом проведении общих ветеринарно-санитарных мероприятий, особенно профилактических обработок рыб при пересадках, а также на соблюдении биотехнологии выращивания рыб.

**3.2. ХИЛОДОНЕЛЛЕЗ** – инвазионная болезнь пресноводных рыб, характеризующаяся поражением кожного покрова и жаберного аппарата. Вызывается паразитическими инфузориями из отряда Hypostomatida, семейства Chilodonellidae.

**Возбудитель.** Хилодонеллез вызывают в основном два вида *Chilodonella cyprini* и *Ch. hexasticha*. Тело паразита сплющенное, листовидной формы. Размеры тела (33—100) x (24—60) мкм. На нижней стороне расположены реснички в виде параллельных рядов, сходящихся к цитостому. Ротовое отверстие переходит в глотку, снабженную палочковым аппаратом. Внутри тела находится макронуклеус, рядом с ним - мелкий микронуклеус. Хорошо выражены две сократительные вакуоли.

Размножаются инфузории поперечным делением, при температуре воды 5-10<sup>0</sup>С. При неблагоприятных условиях инфузория образует цисты, которые могут долго сохраняться в воде или в иле.

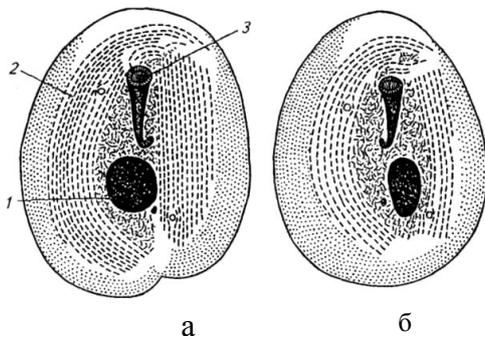


Рис. 4. Возбудители хилодонеллеза: а - *Chilodonella cyprini*; б - *Ch. hexasticha*; 1 - ядро; 2 - ряды ресничек; 3 - ротовой аппарат.

**Диагностика.** Диагноз ставят на основании симптомов болезни и результатов микроскопического исследования соскобов с поверхности тела, плавников и жабр. Обнаружение в поле зрения микроскопа (x 80) более 40-50 инфузорий свидетельствует о тяжелом течении заболевания. Меньшее число паразитов (5-15 и более) указывают на необходимость проведения противопаразитарной обработки рыб.

**Лечение.** При вспышке хилодонеллеза во время зимовки проводят лечебные обработки рыб непосредственно в прудах. В качестве лечебных препаратов в прудах и садках применяют органические красители (малахитовый зеленый, фиолетовый К и др.), в бассейнах - растворы формалина (1: 5000-10000), активного хлора (1 мг С1<sub>2</sub>/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. Обычно проводят 3-4 обработки.

**Меры борьбы и профилактика.** При хилодонеллезе ограничения на хозяйства не накладываются, а проводится дезинвазия прудов, очистка и обеззараживание инвентаря и другого оборудования высушиванием и обработкой негашеной или хлорной известью.

Для профилактики применяют меры, предотвращающие проникновение возбудителя в зимовальные пруды с водой и дикой рыбой. Необходимо устанавливать сорорыбоуловители и песчано-гравийные фильтры. Важное значение име-

ет выращивание полноценного жизнестойкого потомства; регулярное проведение профилактических обработок рыб, особенно при сезонных пересадках, соблюдение общих санитарных правил эксплуатации рыбоводных емкостей.

**3.3 ТРИХОДИНОЗ** – инвазионная болезнь, характеризующаяся поражением кожного покрова и жабр. Вызывается паразитическими инфузориями из семейства Trichodinidae С.

**Возбудители.** Возбудителями триходинозов являются инфузории из трех родов Trichodina, Trichodinella и Tripartiella.

Тело инфузорий дисковидное, диаметром 30-103 мкм. На верхней плоскости тела расположен прикрепительный диск. Ресничный аппарат расположен по краю прикрепительного диска. Макронуклеус подковообразной формы, микро-нуклеус шаровидный. Размножение триходин в основном вегетативное путем поперечного деления клетки, возможна конъюгация.

Считается, что триходины не образуют стадий покоя. В свободном состоянии живут в воде 1,0-1,5 сут. Среди триходин различают холодолюбивые виды, размножающиеся зимой, и теплолюбивые, которые лучше размножаются при температуре 15-27 °С.

**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.

**Лечение.** Лечение триходинозов сходно с лечением, применяемым при хилодонеллезе. В качестве лечебных препаратов применяют органические красители, морскую воду растворы формалина, активного хлора поваренной соли и др. Обработки повторяют через 1-2 сут. Проводят 3-4 обработки.

**Меры борьбы и профилактика.** В неблагоприятных хозяйствах проводят общие ветеринарно-санитарные мероприятия. Пруды освобождают от больной рыбы и дезинфицируют негашеной или хлорной известью. После дезинфекции пруды просушивают.

В прудовых хозяйствах, стационарно неблагополучных по триходинозу рекомендуется разводить более устойчивые к заражению триходинами виды рыб.

Так как триходинозы часто протекают в виде смешанных инвазий (триходиноз, хилодонеллез, ихтиофтириоз), рекомендуется проводить комплексное лечение против данных заболеваний.

**3.4. АПИОЗОМОЗ** – инвазионная болезнь рыб, характеризующаяся поражением эпителиального слоя кожи. Вызывается паразитическими инфузориями подсемейства Apiozomatidae В.

**Возбудитель.** Апиозомоз вызывают в основном Apiosoma carpelli, A. piscicolum и A. minutum. Это неподвижные сидячие инфузории, имеющие бокало-видную форму с ножкой размером (30-50)х(15-20) мкм.

На верхнем полюсе тела расположено ротовое отверстие, окаймленное венчиком ресничек, а на нижнем - прикрепительный аппарат в виде ножки с подошвой. Макронуклеус овальной формы лежит в нижнем участке клетки над

ножкой. Микронуклеус мелкий, округлый, расположен рядом с ядром. Апиозомы часто располагаются колониями.

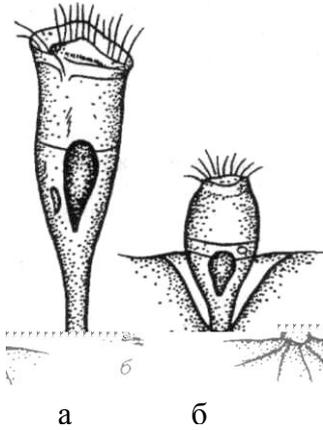


Рис. 5. Возбудители апиозомоза: а — *Apiosoma piscicolum* с кожи; б — *Apiosoma carpelli* с жабр.

Размножаются апиозомы делением вдоль продольной оси тела, некоторые - конъюгацией. Инфузории размножаются при любой температуре воды. Питаются инфузории микроорганизмами, жгутиковыми и мелкими простейшими, а также взвешенными в воде частицами детрита.

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

**Лечение.** В зимовальных прудах применяют бриллиантовый зеленый (технический краситель) из расчета 0,05-0,07 г/м<sup>3</sup>; на одни сутки прекращают водообмен при температуре воды ниже 1<sup>0</sup>С. Если температура воды выше 1<sup>0</sup>С, рекомендуют применять 0,1-0,2%-ный раствор поваренной соли с прекращением водообмена на 1-2 дня.

**Меры борьбы и профилактика.** Проводят комплекс рыбоводно-мелиоративных, ветеринарно-санитарных и лечебных мероприятий, способствующих созданию оптимальных условий роста и развития молоди рыб в нерестовых и выростных прудах, а также требуемых зоогигиенических условий в зимовальных. Зимовку молоди рекомендуется проводить в бассейнах зимовальных комплексов.

**3.5. ЭЙМЕРИОЗ** – инвазионная болезнь, характеризующаяся поражением кишечника. Вызывается споровиками из отряда Coccidiida, семейства Eimeriidae.

**Возбудитель.** Кокцидиоз карпа вызывает споровик *Eimeria carpelli*. Ооцисты у них сферические, тонкостенные. Внутри ооцист расположены 4 спорозисты с 2 спорозоидами в каждой из них.

Цикл развития: в кишечнике рыб спорозоиды покидают спорозисту, внедряются в эпителиальные клетки кишечника, растут, превращаясь в округлую клетку (шизонт), в которой происходят многократное деление ядер и образование новых клеток - мерозоитов (шизогония). Мерозоиды проникают в другие клетки эпителия и процесс повторяется. Так происходит перезаражение клеток кишечника. Зигота покрывается оболочкой, превращаясь в ооцисту, в которой образуются спорозоиды. Спорозисты созревают в теле хозяина, а не во внеш-

ней среде. При кокцидиозе рыб в эпителии кишечника находят 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.

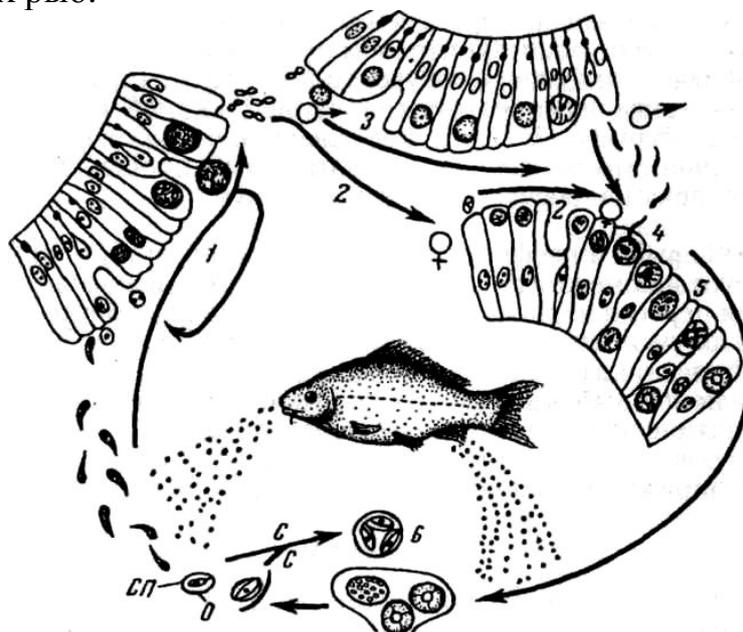


Рис. 6. Схема цикла развития *Eimeria carpelli*:

1 - шизогония; 2 - образование макрогаметы; 3 - образование микрогаметы; 4 - оплодотворение; 5 - образование ооцисты и спор; 6 - ооциста; о - остаточное тело; с - споры; сп – спорозоиты.

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

**Лечение.** Для лечения рыб применяют фуразолидон в дозе 30 мг/кг массы рыб с кормом в течение трех дней, курс повторяют 2-3 раза или используют стандартный лечебный корм фурокарп.

**Меры борьбы и профилактики.** В неблагополучных хозяйствах проводят комплекс оздоровительных мероприятий.

После облова прудов ложе дезинфицируют хлорной (5 ц/га) или негашеной (25 ц/га) известью.

Профилактика заключается в проведении общих мероприятий, особенно нежелательны смешанно-возрастные посадки рыб.

**3.6. МИКСОЗОМОЗ** – инвазионная болезнь лососевых, характеризующаяся разрушением хрящевой ткани, поражением органов равновесия и центральной нервной системы. Вызывается микроспоридиями из семейства *Myxosomatidae*.

**Возбудитель.** Миксозомоз лососевых вызывает микроспоридия *Myxosoma cerebrale*. В вегетативной стадии размножения она представляет собой плазмодий с псевдоподиями, а в споровой - чечевицеобразную спору размером 7,5-8,5 мкм с двумя округлыми полярными капсулами. Амебоидный зародыш ее лишен йодофильной вакуоли. Споры очень устойчивы к высушиванию и замораживанию, способны сохраняться в почве ложа прудов более 15 лет.

**Диагностика.** Диагноз на миксозомоз 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 миксозомоза 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.

#### **Занятие № 4.** Инвазионные болезни рыб. Гельминтозы.

Морфо-биологические особенности возбудителей цестодозов и моногеноидозов; лечение, меры борьбы и профилактика кавиоза, кариофиллеза, ботриоцефалеза, лигулеза, диффилоботриоза, триенофороза, дактилогироза, гиродактилеза.

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

**Материальное обеспечение:** плакаты с рисунками, музейные препараты, живая рыба.

**Методика проведения занятия:** опрос по теме занятия, заполнение рабочей тетради, подведение итогов занятия и задание на следующее занятие.

**4.1.КАВИОЗ И КАРИОФИЛЛЕЗ** – цестодозные болезни карповых рыб, характеризующиеся поражением кишечника. Возбудители относятся к семейству гвоздичниковые – Caryophyllaeidae.

**Возбудители.** Имеется несколько возбудителей заболеваний, но наиболее патогенны *Khawia sinensis* и *Caryophyllaeus fimbriceps*, *C. laticeps*, вызывающие соответственно кавиоз и кариофиллез. *K. sinensis* – нечленистый ленточный гельминт белого цвета. Головной конец веерообразно расширен. Половая система представлена семенниками и желточниками. В середине стробилы находится матка. Яичник H-образной формы, находится на заднем конце тела. Яйца сероватые, с крышечкой.

Строение возбудителей кариофиллеза фактически идентично со строением *K. sinensis*.

**Биология развития.** Развитие возбудителей обоих заболеваний происходит однотипно с участием одного промежуточного хозяина - малощетинковых червей (трубочников, олигохет), живущих на дне водоемов.

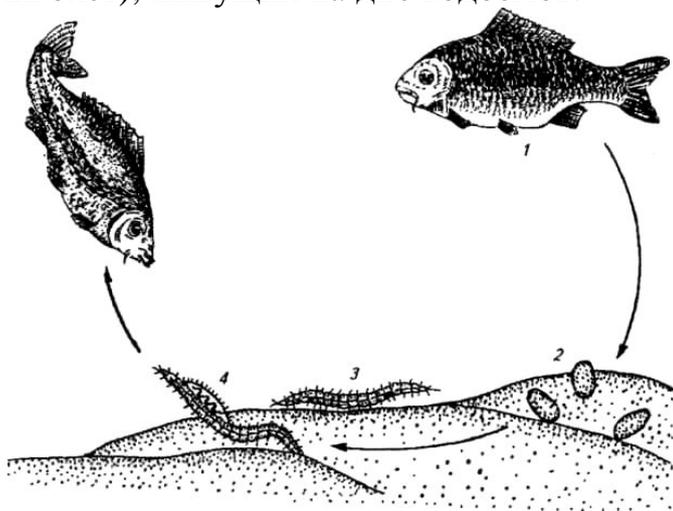


Рис. 7. Биология развития гвоздичниковых: 1 - рыбы - дефинитивные хозяева; 2 - яйца; 3,4 - олигохеты с процеркоидами.

Дефинитивные хозяева (сазан, карп, их гибриды, а для *C. laticeps* - лещ, синоп, красноперка, плотва, др.) выделяют яйца гельминтов с фекалиями. Через 35-45 дней в яйце развивается корацидий. Яйца с корацидием заглатываются малощетинковыми червями, в теле которых за 2,5-3 месяца формируются пле-

роцеркоиды. Рыбы заражаются при поедании червей, зараженных плероцеркоидами. В кишечнике рыб гельминты растут и становятся половозрелыми.

**Диагностика.** При вскрытии кишечника обращают внимание на интенсивность инвазии и определяют видовую принадлежность гельминтов. Можно исследовать экскременты больных рыб по методу Фюллеборна для обнаружения яиц.

**Лечение.** Применяют фенасал в составе гранулированного лечебного корма – циприноцестина. Сеголетков дегельминтизируют в период подъема инвазии (июль—август) двукратно с интервалом 7-8 сут, двухлетков карпа - однократно в июне или июле.

Для сеголетков карпа можно применять галосфен, подмешивая его к комбикорму из расчета 0,5 г/кг двукратно с интервалом 24 ч. Производителей, можно обрабатывать индивидуально фенасалом из расчета 0,5 г/кг.

**Меры борьбы и профилактика.** Малощетинковых червей в прудах уничтожают путем просушивания и промораживания ложа и дезинвазии его негашеной (25—30 ц/га) или хлорной известью (5 ц/га). В неблагополучных водоемах проводят плановые дегельминтизации рыб. В неосушаемых прудах выращивают резистентных к указанным цестодам рыб. Проводят контроль за перевозками рыб, не допуская завоза рыб из неблагополучных хозяйств.

**4.2. БОТРИОЦЕФАЛЕЗ** – цестодозная болезнь карповых рыб, характеризующаяся вялостью, анемией жабр и вздутием брюшка. Вызывается цестодами из семейства *Bothriocephalidae*.

**Возбудитель.** Возбудителем является *Bothriocephalus acheilognathi* (*B. gowkongensis*) длиной 15-25 см, шириной 3 мм. Цестода состоит из сколекса, снабженного двумя ботридиями, шейки и члеников. Боковые края ее зазубрены. Яйца овальные, серого цвета, с крышечкой на одном полюсе. В яйце при выходе из матки содержится почти сформировавшаяся личинка.

**Биология развития.** Ботриоцефалюсы развиваются при участии дефинитивных (карп, белый амур, сазан, лещ) и промежуточных хозяев (веслоногие рачки-циклопы). Яйца паразита с фекалиями рыб попадают в воду, где в них развиваются корацидии. Корацидий выходит из яйца и его заглатывают циклопы, в теле которых развивается процеркоид. Рыбы заражаются при заглатывании инвазированных циклопов.

**Диагностика.** У маточного поголовья исследуют фекалии на гельминтоносительство по методу Фюллеборна. Решающим при постановке диагноза является вскрытие кишечника и обнаружение ботриоцефалюсов.

**Лечение.** Для дегельминтизации применяют циприноцестин - гранулированный корм, содержащий 1 % фенасала или его концентрированной формы - микросала. Суточная доза лечебного комбикорма составляет 6-14 % массы рыбы (в зависимости от возраста и температуры воды). Сеголетков дегельминтизируют дважды: первый раз в июле или августе, второй - через 7-8 сут после первой обработки. Производителей и ремонтных рыб можно дегельминтизировать индивидуально. Для этого водную суспензию фенасала перорально вводят

с помощью шприца и резинового шланга в кишечник из расчета 0,5 г фенасала рыбе массой 0,5 - 1,5 кг и не более 1 г производителям.

**Меры борьбы и профилактика.** На неблагополучные хозяйства накладывают ограничения, согласно которым запрещаются вывоз больных и ввоз здоровых рыб. В них проводят рыбоводно-мелиоративные мероприятия (осушение, промораживание, очистка ложа прудов); дезинвазию ложа прудов хлорной (5 ц/га) или негашеной известью (25 ц/га). Создают благоприятные зоогигиенические условия в водоемах.

**4.3. ЛИГУЛЕЗ** – заболевание рыб, вызываемое личинками ремнецов, относящихся к семейству Ligulidae.

**Возбудители.** Возбудителем лигулеза рыб является плероцеркоид ремнеца *Ligula intestinalis*. Личинки - крупные ремневидные гельминты белого или кремоватого цвета, длиной 5,0-12,0 см, шириной 0,5-1,7 см. На переднем закругленном конце есть две ботрии. Шейка не выражена. У половозрелых гельминтов и личинок на вентральной стороне каждого ложного членика открываются половые отверстия. Яйца с крышечкой, овальной формы, слегка желтого цвета, длиной 0,04-0,06 мм и шириной 0,03 мм.

**Биология развития.** У ремнецов цикл развития происходит с участием дефинитивных (чайки, крачки), промежуточных (циклопы) и дополнительных хозяев (рыбы). Птицы с фекалиями выделяют яйца. В воде в яйце формируется корацидий. Выйдя из яйца, корацидий плавает в воде и заглатывается рачками. В них формируются процеркоиды. Рыбы заражаются при поедании зараженных рачков. Затем процеркоиды из кишечника рыб проникают в брюшную полость и превращаются в плероцеркоидов. Зараженные рыбы становятся добычей птиц, в кишечнике которых ремнецы становятся половозрелыми.

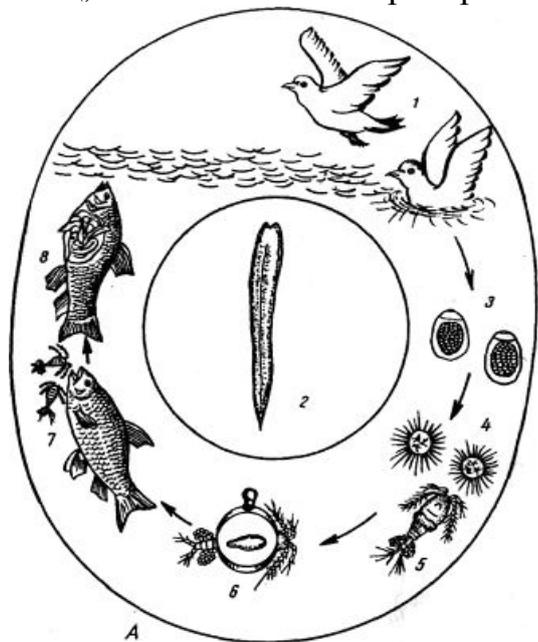


Рис. 8. Биология развития лигулид:

1 – чайки; 2 - общий вид лигулид; 3 - яйца; 4 – корацидий; 5 – циклоп; 6 - процеркоид в теле рачка; 7, 8 - рыбы с плероцеркоидами.

**Диагностика.** На основе данных вскрытия рыб и обнаружения плероцеркоидов в брюшной полости ставят диагноз на лигулидозы. У чаек и уток половозрелые ремнецы локализируются в тонком кишечнике. Внешне они похожи на

плероцеркоидов у рыб. Гельминты характеризуются наличием трех отверстий на вентральной поверхности каждого членика. Сколекс без присосок, с двумя ботриями, яйца трематодного типа (с крышечкой и бугорочком). В инвазионных яйцах формируется корацидий с ресничками и тремя парами крючков.

**Лечение.** Не разработано.

**Меры борьбы и профилактики.** В прудовых хозяйствах профилактику лигулидозов проводят путем отпугивания рыбацких птиц, не допускают их гнездования. При установлении заболевания осенью воду из прудов спускают, рыбу вылавливают, а ямы-бочаги обрабатывают хлорной или негашеной известью. Ложа прудов просушивают и перепахивают. Больную рыбу товарной кондиции можно использовать в пищу без ограничения; после потрошения рыб гельминты и внутренние органы уничтожают. Так как ремнецами заражаются и домашние утки, то их дегельминтизируют фенасалом, битионолом, а выделения уничтожают.

**4.4. ДИФИЛЛОБОТРИОЗ** – цестодозное заболевание собак, кошек, пушных зверей, вызываемое ленточными гельминтами из класса Cestoda, отряда Pseudophyllidea.

**Возбудители.** У плотоядных животных и человека паразитирует лентец широкий (*Diphyllobothrium latum*), длиной 10 м и более, шириной 1,5 см. Сколекс небольшой, с двумя ботриями - щелями, при помощи которых гельминт фиксируется. Членики короткие, широкие. Половые отверстия открываются по средней линии на вентральной поверхности тела. Яичник напоминает крылья бабочки и находится позади матки. Половые органы располагаются по средней линии цестоды в виде четырехугольника. Яйца овальные, серые, с крышечкой на одном полюсе.

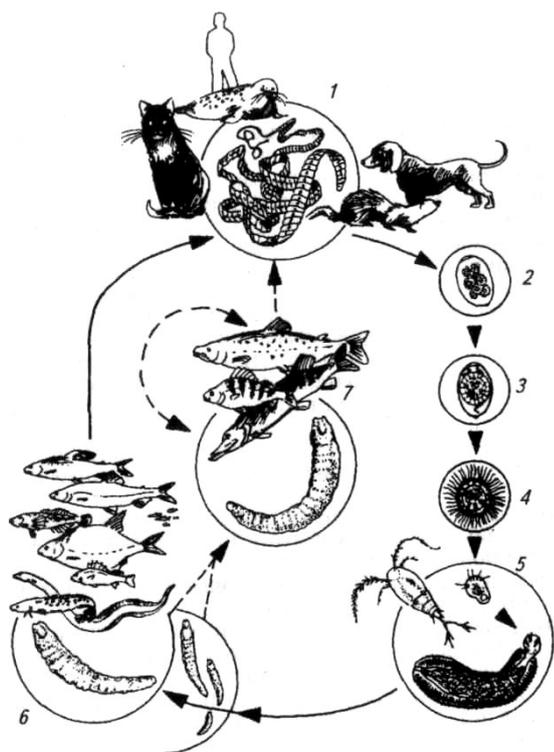


Рис. 9. Биология развития *Diphyllobothrium latum* и др.:

1 - definitive хозяева; 2 - яйцо; 3 - яйцо с корацидием; 4 - корацидий; 5 - циклоп с процеркоидом; 6 - дополнительные хозяева с плероцеркоидом; 7 - резервуарные хозяева.

**Биология развития.** В развитии лентеца широкого участвуют три вида хозяев - дефинитивные хозяева (собака, кошка, человек), промежуточные хозяева (рачки-циклопы) и дополнительные (пресноводные рыбы разных видов).

Зараженные дифиллоботриозом человек или плотоядные с фекалиями выделяют яйца цестод, в которых в воде за 20-25 суток развивается корацидий. Вышедший из яйца корацидий активно плавает и его заглатывают промежуточные хозяева. В их теле за 14-20 суток формируется процеркоид, который, в свою очередь, поедается рыбами. В желудке рыб циклопы перевариваются, а процеркоиды проникают в мышцы, икру, печень, подкожную клетчатку, где превращаются в плероцеркоид.

Дефинитивные хозяева заражаются плероцеркоидами при поедании инвазированной рыбы.

**Диагностика.** Диагноз ставят комплексно, с учетом определения видовой принадлежности гельминтов.

**Лечение.** Для лечения больных животных применяют ареколин, феликсан, камалу. Лечение зараженных плероцеркоидами рыб не разработано.

**Меры борьбы и профилактика.** Борьба с дифиллоботриозом включает комплекс мероприятий. В неблагополучных хозяйствах и районах необходимо создать условия, препятствующие загрязнению водоемов сточными водами животноводческих помещений, экскрементами животных и человека, канализационными водами. Не допускать собак и кошек в места отлова рыбы и ее разделки. Рыба, выловленная из неблагополучных водоемов, подлежит засолу в течение 14 суток или замораживанию при температуре минус 18-20<sup>0</sup>С в течение 48 часов. При использовании рыбы для общественного питания, она подлежит тщательному прожариванию или проварке.

**4.5. ТРИЕНОФОРОЗ** – цестодозное заболевание, вызываемое паразитированием взрослых ленточных гельминтов и их личинок из класса Cestoda, отряда Pseudophyllidea.

**Возбудитель.** Возбудителями триенофороза являются гельминты из семейства Triaenophoridae, рода Triaenophorus. Половозрелые гельминты белого цвета, длиной 90-480 мм и шириной 2-6 мм. Сколекс, вооруженный двумя парами трехзубцовых крючьев, переходит без видимой шейки в стробилу. Половая система представлена множеством семенников, одним яичником, желточниками и сильно извитой маткой. Половое отверстие открывается сбоку стробилы. Яйца овальные, с крышечкой на одном полюсе.

**Биология развития.** Развитие триенофорусов происходит с участием трех хозяев: промежуточных хозяев (циклопы и диаптомусы), дополнительных хозяев (мирные рыбы многих видов) и дефинитивных хозяев (хищные рыбы, в основном щуки).

Больные триенофорозом хищные рыбы с экскрементами выделяют яйца, из которых выходят корацидии. Корацидий, выйдя из яйца, заглатывается циклопами.

В кишечнике рачков корацидий сбрасывает реснички, освободившаяся онкосфера проникает в полость тела и превращается в процеркоид, который через 10-15 суток становится инвазионным. При поедании дополнительными хозяевами циклопов, рачок переваривается, а процеркоид из кишечника проникает в полость тела, в печень и другие органы. В местах локализации процеркоиды инкапсулируются и формируются плероцеркоиды. Хищные рыбы заражаются при поедании пораженных плероцеркоидами рыб.

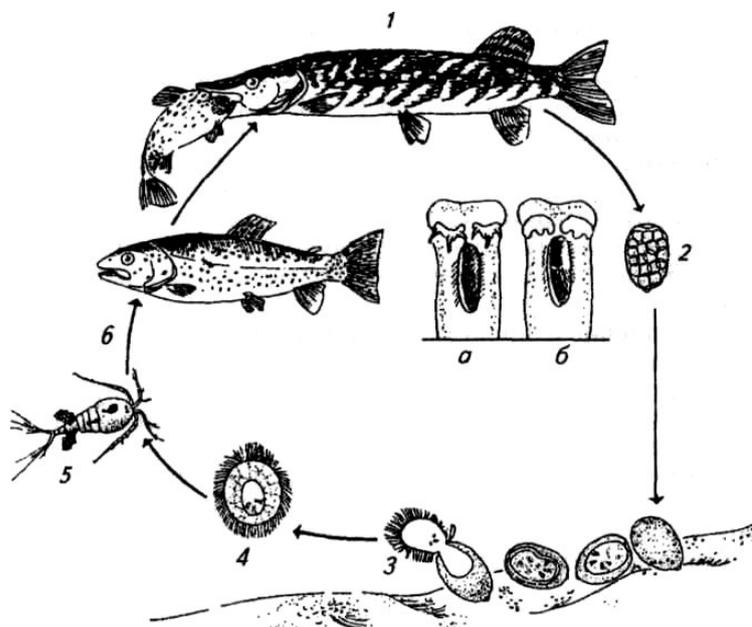


Рис. 10. Биология развития *Triclaenophorus*:

1 - дефинитивные хозяева (хищные рыбы); 2 - яйцо; 3 - выход корацидия из яйца; 4 - корацидий; 5 - промежуточный хозяин (циклоп) с процеркоидом в теле; 6 - дополнительные хозяева (мирные рыбы); а - *T. nodulosus* и б - *T. crassus*.

**Диагностика.** Для постановки диагноза проводят комплексные исследования с учетом эпизоотологических данных, симптомов болезни и лабораторных исследований.

При вскрытии обращают внимание на наличие цестод и поражения печени плероцеркоидами. Извлеченные из цист личинки в инвазионной стадии достигают длины 15-17 мм, как и взрослые гельминты; сколекс имеет две пары крючьев. У сига цисты находят в мышцах.

**Лечение.** Не разработано.

**Меры борьбы и профилактика.** В целях профилактики заболевания рыб в прудовых хозяйствах необходимо предотвращать попадание щук в пруды. На водоподающих каналах устанавливают заградительные решетки от щук, а также устраивают песчано-гравийные фильтры для задержания рачков, инвазированных процеркоидами триенофорусов. Если в головном пруду или в каком-либо другом источнике водоснабжения появились зараженные щуки, их срочно отлавливают. При перевозках рыб из одного водоема в другой для акклиматизации и разведения необходимо проводить гельминтологические исследования. При обнаружении больных рыб их к перевозке не допускают. При выращивании сеголетков щук следят за тем, чтобы в нагульные пруды не попадали

взрослые особи. Если в прудах регистрировали триенофорозы, после отлова рыбы их тщательно просушивают, замораживают в зимнее время и дезинвазируют хлорной или гашеной известью.

**4.6. ДАКТИЛОГИРОЗ** Инвазионная болезнь рыб, характеризующаяся поражением жабр.

**Возбудитель.** Дактилогироз вызывают моногенетические сосальщики из сем. Dactylogyridae, класса Monogenea. У них плоское тело темно-серого цвета, длиной 0,75-1,0 мм и шириной 0,15-0,40 мм. В передней части тела есть четыре лопасти, две пары глаз, в задней – фиксаторный диск с крючками. Яйца овальной формы с бугорком на одном полюсе и с крышечкой на другом.

**Биология развития.** Развитие происходит прямым путем. Дактилогирозы откладывают яйца на жабры хозяев. Яйца овальной формы, с коротким стебельком, посредством которого они прикрепляются к жабрам, телу рыб или попадают в воду. Вышедшая из яйца личинка активно плавает и попадает на жабры хозяина, где с помощью крючков прикрепляется, сбрасывает реснички и формируется в половозрелого гельминта.

**Диагностика.** Диагноз ставится комплексно, с учетом микроскопии соскобов слизи с жаберного аппарата.

**Лечение.** Мальков карпа лечат, применяя ванны из 0,2%-ного аммиачного раствора. Экспозиция при температуре воды 7-18<sup>0</sup>С должна быть 1 мин, при 18-25<sup>0</sup>С – 0,5 мин. Можно использовать солевые ванны из 5%-ного раствора поваренной соли, экспозиция 5 мин. При лечении мальков в выростных прудах рекомендуют растворы хлорофоса из расчета 0,6-1,0 г/м<sup>3</sup> воды. Воодобмен прекращается на 48 часов. Хлорофос в малых дозах нетоксичен и быстро выводится из организма рыбы.

**Меры борьбы и профилактика.** В целях предотвращения заноса инвазии устанавливают рыбоуловители и песочно-гравийные фильтры. Необходимо тщательно готовить выростные пруды: проводить их дезинфекцию, просушивание, перепахивание ложа. Производителей карпа перед нерестом с профилактической целью обрабатывают в солевых ваннах и после нереста сразу удаляют из нерестовых прудов.

**4.6 ГИРОДАКТИЛЕЗ** – инвазионная болезнь рыб, характеризующаяся поражением кожи, плавников, реже – жабр.

**Возбудитель.** Гиродактилез вызывают моногенетические сосальщики из сем. Gyrodactylidae, класса Monogenea. Это мелкие сосальщики веретенообразной формы, 0,2-1,0 мм длины. На переднем конце тела расположены два отростка, способные активно выпячиваться. На вершине каждого из них имеются протоки головных желез. Глазки отсутствуют. На заднем конце тела расположен прикрепительный диск. Ротовое отверстие находится в передней трети тела, на брюшной стороне. Яичники и семенники лежат в средней части тела, за ними открывается половое отверстие.

**Биология развития.** Гиродактилюсы – живородящие паразиты, рождают вполне сформировавшихся молодых особей, которые быстро достигают поло-

вой зрелости. В зародышевом мешке гиroadактилюса развивается дочерняя особь, в которой еще до рождения формируется новый зародыш.

**Диагностика.** Диагноз ставится комплексно, с учетом микроскопии соскобов слизи с поверхности тела и плавников.

**Лечение.** Для лечения применяют солевые ванны из 5%-ного раствора поваренной соли при экспозиции 5 мин, или 0,1-0,2%-ный раствор аммиака при экспозиции 0,5-1,0 мин. Хорошие результаты дает обработка больных рыб в растворе формалина в разведении 1:4000, 1:5000 с экспозицией 25 мин. В зимовальных прудах можно вносить метиленовую синь в дозе 1г/м<sup>3</sup> трехкратно один раз в месяц, начиная с февраля. При вспышке заболевания зимой можно проводить обработку рыбы непосредственно в прудах малахитовым зеленым, фиолетовым К.

**Меры борьбы и профилактика.** Для предотвращения вспышек гиroadактилеза в хозяйствах проводят комплекс профилактических мероприятий:

- в неблагополучных хозяйствах годовиков карпа перед посадкой в нагульные пруды, производителей и ремонтных рыб перед нерестом обрабатывают в солевых ваннах. То же самое делают осенью при посадке сеголетков и производителей в зимовальные пруды;

- инвазированных рыб в другие водоемы перевозят только после обработки их в солевых ваннах из 5%-ного раствора NaCl;

- выростные пруды, в которых рыба инвазирована гиroadактилюсами, после облова просушивают и дезинфицируют негашеной или хлорной известью; в зимнее время пруды содержат без воды;

- чтобы повысить резистентность рыб к заболеванию применяют полноценное кормление;

- на магистральных водоподающих каналах устанавливают решетки, препятствующие проход дикой рыбы.

### Занятие № 5. Инвазионные болезни рыб. Гельминтозы.

Морфо-биологические особенности возбудителей трематодозов, нематодозов и акантоцефалезов; лечение, меры борьбы и профилактика диплостомоза, постодиплостомоза, сангвиникоза, описторхоза, меторхоза, псевдамфистоматоза, филометроидоза, эхиноринхоза.

Цель занятия: изучить биологию развития возбудителей трематодозов, нематодозов и акантоцефалезов; освоить методы лечения, меры борьбы и профилактики.

Материальное обеспечение: плакаты с рисунками, музейные препараты, живая рыба.

Методика проведения занятия: опрос по теме занятия, заполнение рабочей тетради, подведение итогов занятия и задание на следующее занятие.

**5.1. ДИПЛОСТОМОЗ** – инвазионная болезнь рыб, вызываемая метацеркариями трематоды из семейства Diplostomatidae, класса Trematoda.

**Возбудитель.** Возбудителем является метацеркарий сосальщика - *Diplostomum spathaceum*. Это плоский гельминт длиной 0,4-0,5 см. В середине тела есть перетяжка. Ротовая присоска и два железистых образования расположены в передней части тела; брюшная присоска находится в середине тела. Яичники, матка и семенники расположены в задней части тела. Яйца овальной формы, с крышечкой.

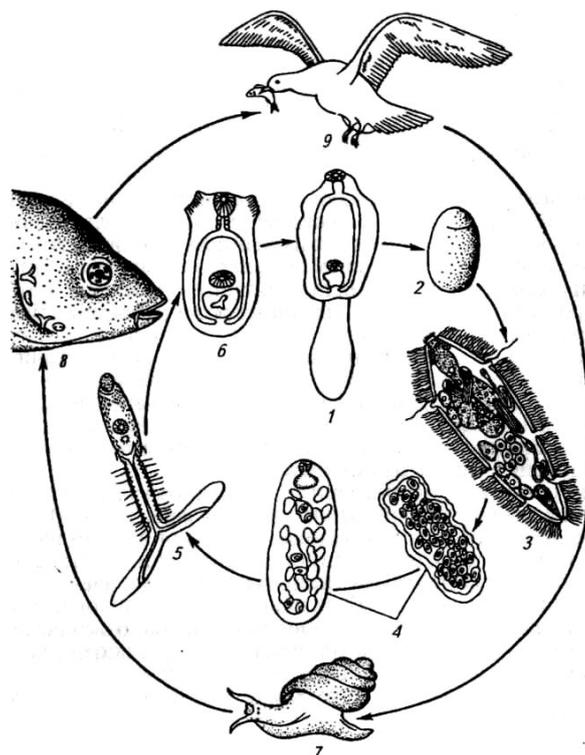


Рис. 11. Биология развития *Diplostomum spathaceum*: 1 - взрослый паразит; 2 - яйцо; 3 - мирацидии; 4 - спороциста, редии; 5 - церкарии; 6 - метацеркарий; 7 - моллюск; 8 - рыба; 9 – птица.

Метацеркарий овальной формы, прозрачный, длиной 0,3-0,4 мм. На переднем конце имеются два ушковидных выроста и ротовая присоска. Брюшная

присоска находится в середине вентральной стороны тела, а за ней каудально расположен железистый орган Брандеса.

**Биология развития.** Половозрелые гельминты паразитируют в кишечнике рыбадных птиц – окончательных хозяев, преимущественно чайковых. Они откладывают яйца, которые вместе с экскрементами попадают в воду. Из яйца выходит мирацидий, покрытый ресничками. Мирацидии, плавая в воде, отыскивают моллюсков-прудовиков *Lymnaea stagnalis*, *Radix ovata* (промежуточный хозяин) и внедряются в их печень, где происходят бесполое размножение, образование спороцисты, редии и церкариев. Церкарии покидают организм моллюска и, попав в воду, внедряются через кожный покров в мышцы рыб (дополнительный хозяин) и затем по кровеносным сосудам попадают в глаза, далее в хрусталик, где вскоре превращаются в метацеркариев. Птицы заражаются, поедая рыб с метацеркариями.

**Диагностика.** Диагноз ставят на основании симптомов болезни с обязательным вскрытием глаза и изучением хрусталика под микроскопом.

**Лечение.** Не разработано.

**Меры борьбы и профилактика.** Профилактика направлена на разрыв жизненного цикла возбудителя путем уничтожения моллюсков физическими, химическими или биологическими методами. Физические методы уничтожения моллюсков заключаются в осушении и промораживании ложа прудов. С определенной осторожностью для обработки ложа можно применять и некоторые химические вещества: сульфат меди в концентрации 5 мг/л, хлорную известь – 3-5 ц/га, 5,4<sup>1</sup>-дихлорсалициланилид - 1:500000. Затем пруд промывают и заполняют свежей водой. Посадку рыб после промывания ложа осуществляют не ранее чем через 12-15 суток.

Моллюсками питаются утки и черный амур. Поэтому осенью после вылова рыбы на пруды пускают водоплавающих птиц. В южных районах в пруды подсаживают черного амура.

**5.2. ПОСТОДИПЛОСТОМОЗ** вызывается метацеркариями дигенетического сосальщика из семейства Diplostomidae, класса Trematoda.

**Возбудитель.** Возбудителем является метацеркарий сосальщика *Postodiplostomum cuticola* рода *Postodiplostomum*. Половозрелая трематода плоская, с длиной тела 1,5 мм и шириной 0,5-0,7 мм. Тело разделено перетяжкой. Хорошо выражены ротовая и брюшная присоски, две ветви кишечника заканчиваются слепо в задней части тела. Позади брюшной присоски расположен железистый аппарат - орган Брандеса. Яйца овальной формы, размером 0,07—0,09 мм, с крышечкой. Размер, форма и строение тела метацеркария как у взрослых гельминтов, но у него недоразвиты половые органы.

**Биология развития.** Дефинитивные хозяйства - цапли, квакши и другие рыбадные птицы с фекалиями выделяют яйца гельминтов, из которых в воде за 10-17 суток формируются и выходят мирацидии. Они проникают в тело промежуточных хозяев - моллюсков сем. Planorbidae. В них происходит бесполое размножение личинки: образуется материнская спороциста, в ней - дочерние

редии и затем хвостатые церкарии. Церкарии покидают организм моллюска и внедряются под кожу и в мышцы рыб, где за 25-65 сут достигают инвазионной стадии - метацеркария. Птицы заражаются при поедании рыб, инвазированных метацеркариями.

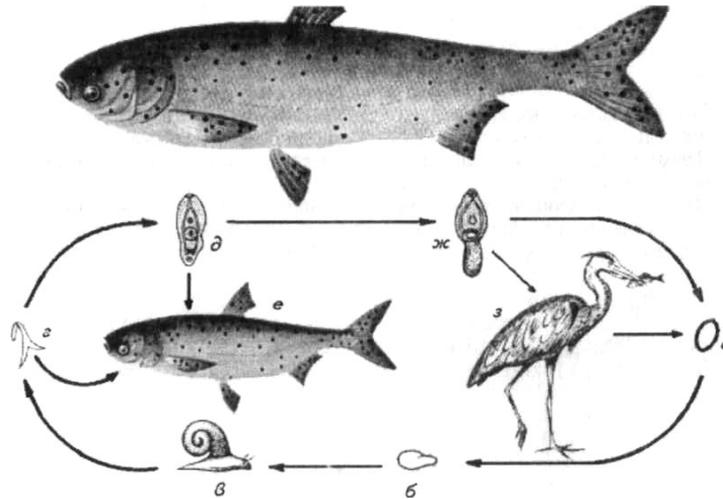


Рис. 12. Биология развития *Posthodiplostomum cuticola* вверху - симптомы болезни: многочисленные черные точки под кожей толстолобика; внизу - цикл развития гельминта: а - яйцо; б - мирацидии; в - моллюск; г - церкарии; д - метацеркарии в рыбе; е - рыба; ж - взрослый гельминт в кишечнике дефинитивного хозяина (з — цапли).

**Диагностика.** Болезнь диагностируется по наличию на теле рыб характерных черных бугорков и пятен. Для конкретизации диагноза можно вскрыть соединительнотканые бугорки и под микроскопом увидеть метацеркариев.

**Лечение.** Не разработано.

**Меры борьбы и профилактика.** Профилактировать заболеванием рыб можно путем уничтожения моллюсков в водоеме. В прудовых хозяйствах применяют спуск воды и осушение прудов, содержат их без воды в зимнее время, проводят периодическое летование прудов. Проводят агрономелиоративные работы: выкашивают растительность,

Проводят культивацию ложа прудов с последующим посевом трав. Дезинфицируют пруды негашеной известью. Для предотвращения заражения рыб в выростных прудах их рекомендуется заливать водой за 10-12 дней до посадки мальков.

Разрыв жизненного цикла паразита может быть осуществлен путем снижения рыбопродуктивности птиц на водоеме (отпугивание, недопущение гнездования).

**5.3. САНГВИНИКОЛЕЗ** - заболевание карповых рыб, вызываемое плоскими гельминтами из класса Trematoda.

**Возбудители.** Возбудителями являются 4 вида сосальщика из семейства Sanguinicolidae, рода *Sanguinicola*. Вид *S. inermis* паразитирует у карпа и сазана, *S. armata* - у линя, *S. intermedia* - у карася и *S. volgensis* - у плотвы и чехони. *S. inermis* - небольшая трематода ланцетовидной формы длиной до 1 мм. Присос-

ки отсутствуют. На переднем конце открывается ротовое отверстие, ведущее в пищевод, переходящий в кишечник с четырьмя разветвлениями. Желточники расположены в передней части по бокам тела. Мужская половая система представлена 15 парами семенных пузырьков, двулопастным яичником, извитым семяпроводом. Вся поверхность трематоды покрыта мелкими шипиками. Матка короткая. Яйца коричневого цвета, треугольной формы.

**Биология развития.** Сангвиниколы — типичные биогельминты, в биологии развития которых участвуют: карповые рыбы (каarp, сазан; могут быть и другие) — дефинитивные хозяева; пресноводные моллюски (прудовики) *Lymnaea auricularia*, *Radix ovata*, *L. stagnalis* — промежуточные хозяева.

В кровеносных сосудах трематоды продуцируют яйца, которые с током крови разносятся по всему телу. В капиллярах жабр из яиц выходят мирацидии, при помощи стилета в передней части тела разрывают капилляры и попадают в воду. В воде они активно плавают и внедряются в моллюска, в печени которого происходит размножение паразита: спороциста, реди и затем церкарии. Церкарии покидают тело моллюска и в воде активно отыскивают рыб, внедряются в жабры и кожный покров, попадают в кровеносные сосуды, где достигают половой зрелости.

**Диагностика.** Диагноз ставят комплексно, с учетом обнаружения в крови трематод или их яиц.

**Лечение.** Не разработано.

**Меры борьбы и профилактика.** Главное внимание уделяют профилактике: не допускают завоза рыб из неблагополучных хозяйств; проводят борьбу с моллюсками в выростных и нагульных прудах. Пруды после вылова рыбы осушают, в зимнее время их содержат без воды. Рыбосорные ямы, каналы и увлажненные участки дезинфицируют хлорной известью.

Для уничтожения моллюсков вносят медный купорос концентрацией 0,002 г/л, 5,4<sup>1</sup>-дихлорсалициланилид - 1:500000.

У водоподающих лотков ставя мелкоячеистые решетки, препятствующие проникновению рыбы и моллюсков.

**5.4. ОПИСТОРХОЗ, МЕТОРХОЗ И ПСЕВДАМФИСТОМАТОЗ** – зооантропонозные заболевания человека, плотоядных животных и рыб, вызываемые гельминтами из класса Trematoda.

**Возбудитель.** Возбудители заболевания у карповых рыб - метацеркарий трематоды *Opisthorchis felinus*, *Methorchis bilis* и *Pseudoamphistomum truncatum* из семейства Opisthorchidae. Описторхисы овальной формы, длиной 0,23-0,63 мм и шириной 0,12-0,28 мм, серого цвета. Марита трематоды имеет продолговатое тело длиной 8-13 мм и шириной 1,5-2,5 мм. Присоски (ротовая и брюшная) почти одинаковой величины. Яйца мелкие, размером (0,01...0,02) x (0,002...0,003) мм, бледно-желтого цвета, с двухконтурной оболочкой, крышечкой на одном и бугорочком на противоположном полюсе.

Меторхисы достигают длины 2,5-3,5 мм, ширины 1,6 мм. Поверхность тела покрыта шипиками. Имеются ротовая и брюшная присоски, два хорошо выра-

женных ствола кишечника. Матка находится в средней части передней половины тела.

Псевдамфистомумы достигают длины 1,5-2,5 мм, ширины 0,6-1,0 мм. Имеются ротовая и брюшная присоски. Характерный признак – тупо срезанный задний конец, втянутый внутрь в виде большой присоски.

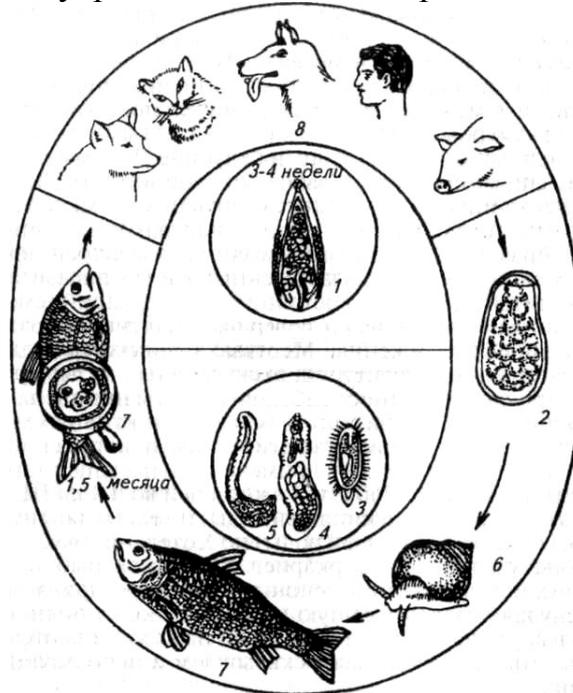


Рис. 13. Биология развития *Opisthorchis felineus*:

1 - взрослая трематода; 2 - яйцо; 3 - мирацидий; 4 - спороциста; 5 - церкарии; 6 - моллюск; 7 - зараженные рыбы; 8 - дефинитивные хозяева.

**Биология развития.** Взрослые трематоды, находясь в желчных ходах окончательных хозяев (рыбы семейства карповых), продуцируют яйца, которые с фекалиями выделяются наружу. Во внешней среде яйца рассеиваются и заглатываются моллюсками рода *Codiella*. В их кишечнике из яйца вылупляется мирацидий, мигрирующий в печень и превращающийся в спороцисту. В спороцисте образуются редии, а затем церкарии, которые, попав в воду, активно внедряются через кожу в мышцы рыб и превращаются в метацеркариев - инвазионную стадию. Животные и человек заражаются при употреблении сырой, слабомороженной или вяленой рыбы, инвазированной метацеркариями.

**Диагностика.** Диагноз на описторхоз у дефинитивных хозяев ставят гельминтологическими и копроскопическими методами. Для обнаружения метацеркариев в мышцах рыб используют один из двух методов: компрессионный или переваривания мышц.

**Лечение.** Не разработано.

**Меры борьбы и профилактика.** Для предупреждения распространения описторхоза и защиты населения от заражения инвазией применяют комплексные профилактические мероприятия (ветеринарно-санитарные и противоэпидемические), которые включают:

- систематический контроль эпизоотической обстановки в неблагополучных водоемах путем проведения паразитологических исследований карповых рыб через каждые 2-3 года;

- проведение ветеринарно-санитарной экспертизы вылавливаемой в них рыбы и приготовленной рыбопродукции;

- обеззараживание пораженной рыбы и рыбопродуктов соответствующими методами;

- недопущение скармливания сырой рыбы плотоядным животным;

- проведение пропаганды правил профилактики описторхоза среди населения, а также среди работников, связанных с добычей и переработкой рыбы.

**5.5. ФИЛОМЕТРОИДОЗ КАРПОВ** – гельминтозное заболевание, вызываемое нематодой из семейства *Philometridae*.

**Возбудитель.** Возбудителем является нематода *Philometroides lusiana*. Половозрелые самки филометроидеса розовато-красного цвета, достигающие длины 80-125 мм. Кутикула покрыта сосочками. Головной конец конусовидный, имеет четыре небольших бугорка, между которыми находится ротовое отверстие. Далее следуют ротовая капсула, короткий пищевод и слепо заканчивающийся кишечник. На хвостовом конце имеется четыре сосочка. Полость тела самки заполнена мешковидной маткой. Яичники располагаются в передней и задней частях тела. Самки живородящие. Самцы беловатого цвета локализуются в стенке плавательного пузыря, реже - в области почек и гонад. Длина их 2,9—3,5 мм, поверхность тела гладкая. На заднем конце расположен копулятивный аппарат, состоящий из двух равных спикул.

**Биология развития.** Половозрелые самки выделяют личинок. Самка выпячивает задний конец из-под чешуйки, тело ее лопается, и личинки выходят в воду. После выделения личинок самка погибает. Рачки-циклопы заглатывают личинок, которые в полости тела циклопов дважды линяют и достигают инвазионной стадии. Карпы заражаются филометроидозом, заглатывая циклопов, инвазированных личинками возбудителя.

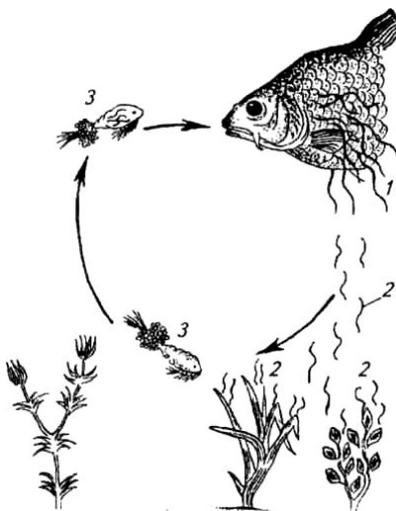


Рис. 14. Биология развития *Philometroides lusiana*:

1 - дефинитивный хозяин (каarp) с самками возбудителя под чешуей; 2 - личинки в воде; 3 - промежуточный хозяин (циклоп) с личинками в теле.

Личинки с рачками попадают в кишечник, затем через стенку кишечника проникают в полость тела и мигрируют в печень, почки, гонады, где совершают третью линьку. Потом личинки внедряются в стенку

плавательного пузыря и линяют в четвертый раз и дифференцируются на самок и самцов. Затем происходит оплодотворение сформировавшихся молодых самок, которые из плавательного пузыря мигрируют в скелетную мускулатуру, под кожу, в чешуйные кармашки.

**Диагностика.** Острую форму заболевания диагностируют по клиническим признакам и результатам гельминтологического исследования мальков. Внутренние органы извлекают вместе с плавательным пузырем и исследуют компрессорным методом. При этом обнаруживают большое количество личинок возбудителя.

Хроническую форму устанавливают путем клинического осмотра рыб и гельминтологического исследования.

**Лечение.** Для дегельминтизации производителей и ремонтного молодняка весной или осенью применяют дитразин-цитрат или локсуран двукратно через 7-8 дней. Производителям антгельминтик вводят перорально (в дозе 0,4 г/кг массы тела в форме 40%-ного водного раствора), а ремонтному молодняку - перорально или внутрибрюшинно (в дозе 0,3 г/кг массы тела в форме 30%-ного водного раствора).

Разработан метод групповой дегельминтизации карпов лечебным гранулированным кормом с нилвермом. Лечебный корм изготавливают на комбикормовых заводах в виде влагоустойчивых гранул. Лечебный корм готовят в дозе 0,5 г нилверма на 1 кг массы рыб. Задают такой корм 2-3 дня подряд.

**Меры борьбы и профилактика.** При появлении заболевания водоем или хозяйство объявляют неблагополучными. Вывоз рыбы из него в другие хозяйства для разведения не допускается. Хозяйство переводится на выращивание рыбы только для товарных целей.

В случае возникновения филометроидоза в рыбопитомнике, не имеющем нагульных прудов для выращивания товарной рыбы, вывоз годовиков карпа допускается только в аналогичные хозяйства или закрытые пруды. Выростные и нагульные пруды после вылова рыбы осушают, неспускные участки дезинфицируют, зимой их содержат без воды. Головные и водоснабжающие пруды не зарыбляют карпом, в них можно выращивать рыб, не восприимчивых к филометроидозу. Больную рыбу дегельминтизируют дитразин-цитратом или лечебным гранулированным кормом с нилвермом.

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. До нерестового периода проводят две или три смены воды. За 2-3 недели производители освобождаются от гельминтов.

Проводят мероприятия по предотвращению заноса инвазии в хозяйство из головных и других водоемов. На водоподающих сооружениях устанавливают заградительные решетки или песочногравийные фильтры. Строго контролируют перевозки рыбы, не допуская завоза больных рыб в хозяйство.

**5.6. ЭХИНОРИНХОЗ** – инвазионное заболевание лососевых, сиговых и окуневых рыб, вызываемое скребнем *Pseudoechinorhynchus* сем. *Echinorhynchidae*.

**Возбудитель.** Скребень *P.clavula* имеет почти цилиндрическое тело, цилиндрический хоботок с крючьями. Самец длиной 3,5-6,5 мм, самка – 5-9 мм. Яйца удлинено-овальной формы.

**Биология развития.** Яйца скребней, попав с экскрементами рыб в воду, заглатываются промежуточным хозяином (рачком-бокоплавом *Gammarus pulex*). В кишечнике рачка из яйца выходит личинка (акантор), которая внедряется в стенку кишечника, где начинает расти и развиваться. Через две недели личинка превращается в стадию преакантеллы. В этой стадии формируются все органы, свойственные взрослому гельминту и личинка превращается в инвазионную стадию – акантеллу. Зараженных бокоплавов поедают рыбы (окончательные хозяева). Рачок в кишечнике переваривается, а личинка прикрепляется к стенке кишечника и через 10-12 дней становится половозрелой.

**Диагностика.** Диагноз устанавливают при вскрытии рыб и обнаружении скребней в кишечнике. Их собирают и устанавливают видовую принадлежность.

**Лечение.** Не разработано.

**Меры борьбы и профилактика.** В неблагополучных водоемах производят отлов зараженной рыбы, чтобы не допустить ее гибели. Не допускают завоз инвазированной рыбы в благополучные водоемы. Рыба, подлежащая перевозке в другие водоемы, должна подвергаться гельминтологическому исследованию. Осушают водоем с целью уничтожения инвазированных промежуточных хозяев.

## **Занятие № 6. Инвазионные болезни рыб.**

Морфо-биологические особенности возбудителей гирудинозов и крустацеозов; лечение, меры борьбы и профилактика писциколеза, аргулеза, лернеоза, эргазилеза, синэргазилеза.

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

**Материальное обеспечение:** плакаты с рисунками, музейные препараты, живая рыба.

**Методика проведения занятия:** опрос студентов по теме занятия, заполнение рабочей тетради, подведение итогов занятия и задание на следующее занятие.

**6.1. ПИСЦИКОЛЕЗ** - инвазионное заболевание рыб, вызываемое кольчатými червями из класса пиявок - Hirudinea. Пиявки являются кровососущими паразитами, которые локализуются на туловище, вокруг глаз, в ротовой полости и даже на жабрах рыб.

**Возбудители.** У прудовых рыб основным возбудителем болезни является пиявка *Piscicola geometra* из семейства Piscicolidae. В естественных водоемах паразитируют и другие виды. Пиявки достигают длины 15-35 мм и ширины 3-4 мм. Тело их гладкое, цилиндрической формы, цвет зелено-оливковый, но варьирует в зависимости от окраски кожи рыб. На переднем конце находятся присоска с ротовым отверстием, ведущим в мускулистую глотку, и две пары глаз. На заднем конце тела расположена присоска меньших размеров. В кишечнике имеется несколько пар боковых расширений, которые наполняются кровью, и тело пиявки раздувается. На спинной стороне тела проходит узкая светлая полоса с пересекающимися поперечными полосками.

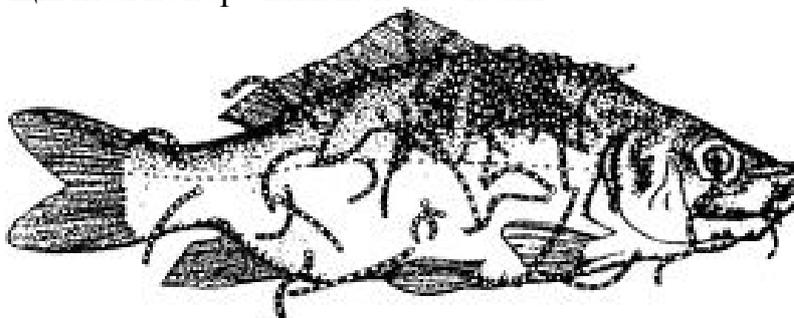


Рис. 15. Карп, пораженный пиявками.

**Биология развития.** Пиявки - гермафродиты. Они откладывают яйца в плотный хитиновый кокон желто-бурого или красноватого цвета, который прикрепляют к подводным предметам. Размножение в водоемах начинается весной и длится до осени. При температуре 17-18°C развитие яиц в коконах длится 2 недели, и из яиц выходят молодые пиявки, способные нападать на рыб и питаться за счет их организма. Половозрелой стадии достигают за 3-4 недели, паразитируют на рыбах в течение года.

**Диагностика.** Диагноз ставят на основании нахождения на теле рыб присосавшихся пиявок с учетом клинических признаков болезни.

**Лечение.** Для освобождения рыб от пиявок применяют ванны из 2,5%-ного раствора поваренной соли с экспозицией 1 ч. Раствор в ванне аэрируют во из-

бежание замора рыб. Рекомендуют также ванны из 0,005%-ного раствора двухлорида меди, экспозиция 15 мин. Применяют раствор хлорофоса непосредственно в пруду при концентрации 0,1 г/м<sup>3</sup> (80 % Д В) с экспозицией 4 суток.

#### **Меры борьбы и профилактика.**

С целью профилактики болезни пруды осушают, дезинфицируют и оставляют на зиму без воды. После вылова рыбы пруды дезинвазируют, все мокрые участки ложа обрабатывают известковым молоком или хлорной известью. Также следует регулярно убирать водную растительность из прудов и проводить мелиоративные работы, чтобы ограничить места откладки коконов пиявок.

**6.2. АРГУЛЕЗ** - инвазионная болезнь пресноводных рыб, вызываемая паразитическими рачками из отряда Жаброхвостые (*Branchiura*), семейства *Argulidae*. Рачки паразитируют на коже.

**Возбудители.** У карпов и других видов рыб в разных водоемах обнаруживается *A. japonicus*. Это крупный рачок, длиной 4-8 мм. Тело овальное, округлой формы, состоит из слитой головогруды и маленького брюшка; спинная часть покрыта щитком. Имеются глаза, стилет, сосательный хоботок, четыре пары плавательных ножек.

**Биология развития.** Самки откладывают икру, содержащую яйца, на подводные камни, коряги, гидросооружения, и она плотно прикрепляется к субстрату. В кладке насчитывают до 250-300 яиц. В зависимости от температуры воды через 3-5 недель в яйцах развиваются личинки. Вылупившиеся личинки с длинными задними антеннами и неоформившимися присосками свободно плавают в воде 2-3 суток и стараются попасть на рыбу. На рыбе личинки быстро растут, претерпевают сложный метаморфоз и через 2-3 недели превращаются в половозрелых рачков. За лето они могут дать до трех новых поколений аргулюсов.

**Диагностика.** Диагноз ставят на основании симптомов болезни и обнаружения на теле рыб аргулюсов, видимых простым глазом. Их собирают и определяют видовую принадлежность.

**Лечение.** Для обработки мальков и сеголетков карпа применяют карбофос в концентрации 0,1 мг/л. Нельзя применять карбофос при рН выше 8. Рабочую эмульсию карбофоса готовят в эмалированной, деревянной посуде или брезентовом чане. Полученную эмульсию карбофоса концентрацией не выше 0,2 % разбрызгивают по водной поверхности при помощи ДУК. Через 24 ч после обработки в пруды вносят негашеную известь из расчета 100 кг/га в виде известкового молока. Для обработки небольшого количества рыб применяют 0,001 %-ный раствор марганцовокислого калия с экспозицией 30 мин или 0,5%-ный раствор - 8 мин.

**Меры борьбы и профилактика.** Предотвращают контакт больных рыб со здоровыми. Не допускают смешанную посадку рыб в выростных и нагульных прудах. На водоподающих каналах устраивают рыбоуловители и песочно-гравийные фильтры.

Ложе прудов просушивают и дезинфицируют, в зимнее время содержат без воды. Весной дезинфицируют гидросооружения; выкашивают в прудах жесткую растительность.

Неблагополучные пруды обрабатывают хлорофосом (концентрация его в воде 100 мг/л). В водоемах по поверхности воды вносят негашеную известь из расчета 100 - 150 кг/га водного зеркала. Пруды известкуют в июле-августе 2 раза (через 2 недели).

**6.3. ЭРГАЗИЛЕЗ** - распространенное заболевание прудовых и промысловых рыб, вызываемое паразитическими веслоногими рачками из семейства Ergasilidae, которые паразитируют на жабрах и нередко вызывают гибель рыб.

**Возбудители.** Основными возбудителями эргазилеза являются рачки *Ergasilus sieboldi* и *E. briani*. Половозрелые самки *E. sieboldi* имеют грушевидное тело длиной 1,0-1,5 мм с расширенным передним и суженным задним концом. На брюшной стороне тела на вершине выступа помещается рот. Спереди расположена одна пара когтей, а сзади - два яйцевых мешка.



Рис. 16. Возбудители эргазилеза:  
а — *Ergasilus sieboldi*;  
б — *Ergasilus briani*.

**Биология развития.** Половозрелые самки откладывают яйца, сбрасывая яйцевые мешки в воду. Продолжительность развития яиц 3,5-6 суток. Выклюнувшиеся в апреле науплиусы свободно плавают в воде. Затем они проходят 3 науплиальных и 5 копеподитных стадий. На IV копеподитной стадии личинки начинают дифференцироваться по полу. Самцы живут всего 2 недели, затем погибают, а самки с водой заносятся через жаберную полость рыб на жаберные лепестки, где закрепляются с помощью антенн. Сроки развития 2 сут от яйца до свободно живущей самки. При благоприятных условиях самки в течение 3 недель дают два поколения личинок.

**Диагностика.** Диагноз ставится на основании клинических признаков, эпизоотологических данных и микроскопического исследования соскобов слизи с жабр.

**Лечение.** Пораженную рыбу обрабатывают в противопаразитарных ваннах из раствора хлорофоса концентрацией от 100 до 400 мг/л при экспозиции 2-3 ч, а в прудах - концентрацией 0,5 мг/л на 7-8 дней.

**Меры борьбы и профилактика.** Меры борьбы заключаются в предупреждении заноса рачков в благополучные водоемы. Проводят обследование вселяемых рыб.

При массовом поражении рыбы проводят ее интенсивный отлов в осеннее время. Для предупреждения попадания сорной рыбы, зараженной рачками из соседних водоемов, на водоподающих каналах применяют рыбоуловители и песочно-гравийные фильтры.

**6.4. СИНЭРГАЗИЛЕЗ** - это заболевание рыб, вызываемое паразитическими веслоногими рачками из семейства Ergasilidae, локализирующимися на жаберных лепестках.

**Возбудитель.** Заболевание вызывают в основном два вида рачков: *Sinergasilus major* и *S. lienii*. Они имеют цилиндрическую форму, длина тела *S. major* 2,2-3,0 мм, *S. lienii* 1,85-2,70 мм. Сегменты тела слиты, но границы между ними видны. На заднем конце тела имеются парные яйцевые мешки, в каждом из которых помещается по 350—400 яиц.

**Биология развития.** В яйцевых мешках половозрелых самок развиваются молодые рачки (науплиусы). При температуре 18-20<sup>0</sup>С развитие в яйцах молодых рачков завершается за 15-17 дней. Они выходят из яйцевых мешков и свободно плавают в воде, а затем происходит линьки: 3 на стадии науплиусов и 5 на копеподитной стадии. На последней стадии происходят формирование самок и самцов и копуляция, после чего самцы погибают, а оплодотворенные самки поселяются на жабрах рыб, где и достигают половой зрелости. Самки перезимовывают на жабрах рыб и становятся источником распространения инвазии.

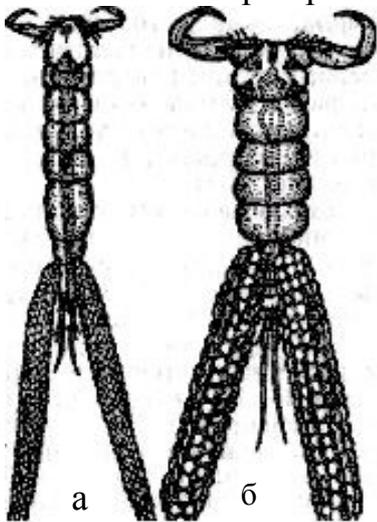


Рис. 17. Возбудители синэргазилеза:  
а - *Sinergasilus major*;  
б - *Sinergasilus lienii*.

**Диагностика.** Диагноз ставят на основании клинических признаков, эпизоотологических данных и микроскопического исследования соскобов слизи с жабр.

**Лечение.** Для лечения больной рыбы используют растворы, состоящие из смеси медного и железного купоросов в соотношении 5:2. 7 г смеси растворяют в 1 м<sup>3</sup> воды. Продолжительность обработки 6-7 суток. Рекомендуется применять хлорофос концентрацией 1 г/м<sup>3</sup> при прекращении на 48 ч водоподачи.

Применяют также хлорофос, создавая концентрацию в прудах 0,3-0,5 г/м<sup>3</sup> в зависимости от рН воды; применяют двукратно с интервалом 6-7 дней.

**Меры борьбы и профилактика.** На водоемах проводят мероприятия, не допускающие занос инвазии в благополучные хозяйства. Перевозимых растительноядных рыб исследуют на зараженность рачками. Рекомендуется раздельное содержание молоди и рыб старших возрастов.

При широком распространении инвазии и трудностях ее ликвидации рекомендуется выращивать в этом водоеме другие виды рыб, невосприимчивых к синэргазилезу. Не допускают заноса инвазии с головных и других водоподающих источников в рыбоводные пруды. В неблагополучных прудах усиливают проточность воды, что способствует выносу из пруда свободноживущих стадий синэргазиллюсов.

**6.5. ЛЕРНЕОЗ** - широко распространенное заболевание рыб, вызываемое паразитическими самками паразитических рачков из семейства *Lerneidae*, отряда *Soropoda*, которые локализуются на кожных покровах рыб.

**Возбудитель.** У прудовых рыб паразитирует несколько видов лерней. У карпа, линя и толстолобика - *Lerneia elegans* и *L. ctenopharingodonis*. Самки рачков, паразитирующие на рыбах, имеют нерасчлененное червеобразное тело длиной 10-16 мм без ножек. На головном конце рачка расположены четыре отростка, с помощью которых паразит прикрепляется к телу хозяина. Тело паразита заканчивается яйцевыми мешками, в каждом из которых находится по 300-700 яиц.

**Биология развития.** Развитие рачка включает 3 науплиальные и 5 копеподитных стадий. Оптимальная температура развития 23-30<sup>0</sup>С. Эмбрионы формируются в яйцах в течение 3 дней. На 4-й день начинается вылупление науплиусов. После нескольких линек лернеи дифференцируются по полу. После оплодотворения самцы погибают, а самки заносятся на хозяина, прикрепляются к телу хозяина и паразитируют.

**Диагностика.** Диагноз ставится на основании клинических признаков и паразитологического исследования.

**Лечение.** Применяют хлорофос и карбофос по той же методике, что и при аргулезе.

**Меры борьбы и профилактика.** Профилактические мероприятия предусматривают раздельное выращивание молоди и рыб старших возрастных групп, подбор для выращивания наименее восприимчивых к лернеозу видов рыб, установление фильтров на водоподающих системах для предотвращения попадания в пруды сорной рыбы.

**Занятие № 7.** Итоговое занятие. Протозойные и гельминтозные болезни рыб.ВОПРОСЫ К ИТОГОВОМУ ЗАНЯТИЮ ПО ПРОТОЗОЙНЫМ И  
ГЕЛЬМИНТОЗНЫМ БОЛЕЗНЯМ РЫБ.

1. Ихтиофтириоз.
2. Псевдамфистоматоз.
3. Хилодонеллез.
4. Ботриоцефалез.
5. Триходиоз.
6. Лигулез.
7. Апиозомоз.
8. Дифиллоботриоз.
9. Кавиоз.
10. Эймериоз.
11. Миксозомоз.
12. Триенофороз.
13. Писциколез.
14. Диплостомоз.
15. Аргулез.
16. Сангвиниколез.
17. Эргазилез.
18. Описсторхоз.
19. Синэргазилез.
20. Постодиплостомоз.
21. Лернеоз.
22. Гиродактилез.
23. Дактилогироз.

## **Занятие № 8.** Инфекционные болезни рыб. Вирозы.

Весенняя вирусная виремия. Воспаление плавательного пузыря. Оспа.

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

**Материальное обеспечение:** плакаты с рисунками, музейные препараты, живая рыба.

**Методика проведения занятия:** опрос по теме занятия, заполнение рабочей тетради, подведение итогов занятия и задание на следующее занятие.

**8.1. ВЕСЕННЯЯ ВИРЕМИЯ КАРПОВ** (ВВК, весенняя вирусная болезнь — ВВБ) - вирусная болезнь карповых рыб, вызываемая вирусом из рода *Vesiculovirus* и отличающаяся высокой контагиозностью.

**Возбудитель.** Вирус *Rabdovirus carpio*, РНК-содержащий, пулевидной формы с размерами частиц 105-125 X 70—85 нм. Он представлен одним серотипом. Среди полевых изолятов имеет авирулентные штаммы. Вирус размножается в первично трипсинизированных культурах клеток гонад карпа и в перевиваемых линиях клеток рыб, широко используемых в ихтиопатологии. Репродукция вируса сопровождается четко выраженным цитопатогенным действием с полной деструкцией монослоя в течение 2-4 суток. Оптимальная температура для репликации вируса в культуре тканей 20-23°C. Он обнаружен в крови, асцитной жидкости, почках, печени, селезенке, слизистой кишечника, мускулатуре, головном мозге.

Вирус чувствителен к эфиру, хлороформу и рН 3,0. При температуре 60°C инактивируется в течение 30 мин, а при 4°C сохраняется в культурально-тканевой жидкости около года, но репродукция его прекращается. В органах рыб, консервированных 50 %-ным буферным раствором глицерина, вирус можно хранить около 6 мес.

**Диагностика.** Предварительный диагноз на весеннюю виремию ставят на основании клинико-анатомической картины и эпизоотологических данных. Окончательный диагноз базируется на результатах вирусологических исследований: выделении вируса, его серологической идентификации в реакции нейтрализации и подтверждении его вирулентности в биопробе. В дополнение к этому важное диагностическое значение имеют характерные деструктивно-некробиотические изменения в органах, выявляемые с помощью гистологических исследований.

**Лечение.** При весенней виремии лечение не разработано. В случае смешанного заболевания и установления ведущего возбудителя применяют соответствующие лечебные препараты.

**Меры борьбы и профилактика.** При установлении весенней виремии на рыбноводное хозяйство накладывают карантин и проводят оздоровление методом летования. В случае отсутствия условий для его применения хозяйства оздоравливают комплексно с поочередным летованием прудов, регулярным проведением ветеринарно-санитарных мероприятий, особенно текущей дезинфек-

ции их ложа, гидросооружений и всего оборудования. Хозяйства переводят на замкнутый цикл и изолированное выращивание рыб разных возрастных групп с применением заводского метода получения молоди, а также формированием иммунного стада рыб. Систематически проводят вирусологические и серологические исследования рыб для выявления вирусоносительства. Не допускаются ввоз и вывоз рыбы, кормовых организмов и водных растений для разведения. Вывоз живой рыбы разрешается непосредственно в торговую сеть без передерживания на живорыбных базах и в садках.

Карантин снимают после проведения летования, а при комплексном методе оздоровления - через 1 год после последнего случая клинического проявления болезни при условии получения отрицательного результата вирусологических исследований рыб из неблагополучных прудов.

Профилактика болезни основывается на строгом выполнении ветеринарно-санитарных требований при комплектовании стада рыб с исключением бесконтрольных перевозок, проведении общих профилактических и рыбоводно-мелиоративных мероприятий в рыбоводных хозяйствах, направленных на повышение неспецифической резистентности организма рыб, устранение действия различных стресс-факторов. В угрожаемых зонах необходимо проводить контрольные вирусологические и серологические исследования рыб для выявления вирусоносительства.

**8.2. ВОСПАЛЕНИЕ ПЛАВАТЕЛЬНОГО ПУЗЫРЯ** (ВПП, аэроцистит) - заразное заболевание карпов, характеризующееся воспалением плавательного пузыря и паренхиматозных органов.

**Возбудитель.** По вопросу этиологии ВПП в разные периоды его изучения выдвинуто несколько предположений, начиная от незаразной и до вирусной гипотезы. Однако ни одно из них не подтверждено объективными данными эпизоотологических и экспериментальных исследований.

**Диагностика.** Диагноз на ВПП ставится на основании патологоанатомического вскрытия рыб с учетом клинической картины и эпизоотологических 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: метиленовую синь (1-3 г/кг корма), фурагиллин (0,1 % к суточной норме корма), нифулин и бифузол (0,5 г/кг корма), фуракарп (в соотношении 1:16), биовит, биомицин, кормогризин в дозах, применяемых при аэромонозе карпов. Лечебные корма с вышеназванными препаратами применяют курсами 7-10 дней согласно наставлениям.

**Меры борьбы и профилактика.** 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 от-

рицательном 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 месяцев совместного выращивания путем периодических обследований прудов и вскрытия рыб. При отсутствии признаков болезни с хозяйства снимают карантин.

Профилактика 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.

**8.3. ОСПА КАРПОВ** (папулезная эпителиома) - заразное заболевание карповых рыб, возбудителем которого предположительно является вирус, локализующийся в эпидермисе кожи.

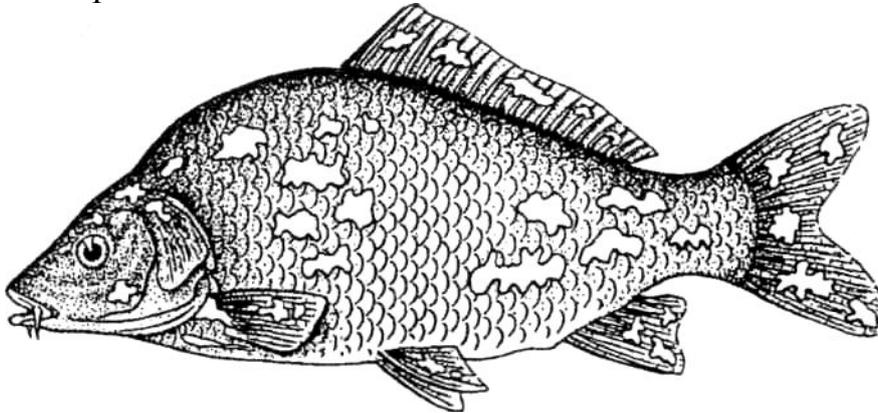


Рис. 18. Карп, пораженный оспой.

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

**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.

### **Занятие № 9.** Инфекционные болезни рыб. Бактериозы и микозы.

Аэромоноз, псевдомоноз, бранхиомикоз, сапролегниоз (ахлиоз).

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

**Материальное обеспечение:** плакаты с рисунками, музейные препараты, живая рыба.

**Методика проведения занятия:** опрос по теме занятия, заполнение рабочей тетради, подведение итогов занятия и задание на следующее занятие.

**9.1. АЭРОМОНОЗ** (краснуха, геморрагическая септицемия, инфекционная водянка) - инфекционная болезнь карповых рыб, вызываемая бактериями из семейства Vibrionaceae, рода *Aeromonas*.

**Возбудитель.** Возбудителем болезни являются патогенные штаммы бактерий *Aeromonas hydrophila*. Это короткая 1,2-1,8 x 0,5 - 0,6 мкм грамотрицательная подвижная палочка с полярным жгутиком. Факультативный аэроб, спор и капсул не образует. Растет на обычных питательных средах при температуре 20-30°C. На МПБ образует поверхностную пленку, равномерное помутнение среды, муаровые волны, хлопьевидный беловато-серый осадок. На МПА вырастают круглые выпуклые блестящие полупрозрачные с голубоватым оттенком колонии. За счет выделения бактериями цитохромоксидазы колонии дают положительную реакцию на оксидазу. В различных географических и климатических зонах образуют несколько серотипов. Высоковирулентные штаммы бактерий обладают гемолитическими свойствами; при экспериментальном заражении вызывают гибель карпов и белых мышей.

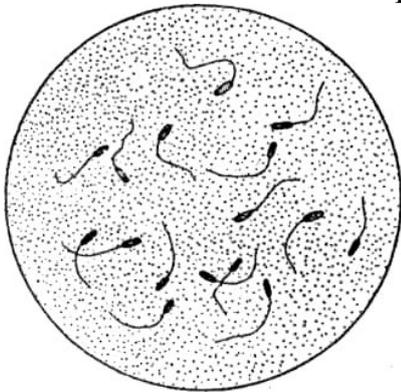


Рис. 19. Бактерия *Aeromonas hydrophila*.

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

**Лечение.** Применяют различные антибиотики, нитрофурановые препараты, сульфаниламиды и метиленовую синь. С кормом используют биомицин, лево-мецитин, синтомицин, кормовые антибиотики, фуразолидон, фуртин, нифулин, фурадонин и метиленовый голубой (метиленовую синь), приготовляя стандартный гранулированный лечебный корм или добавляя их к тестообразному кор-

му. 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. Метиленовую синь добавляют в корм из расчета 2-5 мг, биомицин и левомецитин 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 внутривентральной инъекции производителям весной назначают дибиомицин (2 тыс. ЕД/кг массы) с экмолином, а также левомецитин из расчета 20-30 мг/кг массы рыбы трехкратно. Биомицин и левомецитин 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.

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

**Меры борьбы и профилактика.** При возникновении аэромоноза карпов на неблагополучные рыбоводные хозяйства и естественные водоемы накладывают карантин. 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. Дезинфицируют орудия лова, тару, спецодежду кипячением или 4 %-ным раствором формалина. 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 летование; 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.

С целью профилактики заноса возбудителей болезни осуществляют строгий ветеринарный контроль за перевозкой рыб для выращивания. Завозимый поса-

дочный материал размещают в пруды отдельно от местных рыб, а производителей и ремонтную группу подвергают карантину в течение не менее 30 дней.

**9.2. ПСЕВДОМОНОЗ** - заболевание карповых рыб, вызываемое бактериями из семейства Vibrionaceae, рода Pseudomonas.

**Возбудитель.** Патогенные штаммы флюоресцирующих бактерий из рода Pseudomonas. У рыб чаще встречаются следующие виды: Pseudomonas cyprinisepticum, Ps. fluorescens, Ps. putida, Ps. aureofaciens, Ps. chlororaphis, Ps. dermoalba, Ps. intestinalis. Каждый из этих видов может вызывать заболевание самостоятельно или совместно с другими микроорганизмами. Из них наиболее опасна бактерия Ps. cyprinisepticum.

Бактерии рода Pseudomonas - прямые грамотрицательные оксидазоположительные подвижные палочки. Спор не образуют; в крови и органах некоторые виды имеют капсулу. При росте на МПБ вызывают помутнение среды, муаровые волны и образуют осадок; на МПА - колонии розинчатые, полупрозрачные, выпуклые, с ровными краями и гладкой поверхностью. На твердых средах бактерии образуют желто-зеленый флюоресцирующий пигмент.

**Диагностика.** Диагноз на псевдомоноз ставят комплексно на основании результатов бактериологического исследования с учетом эпизоотологических данных, клинических признаков и патологоанатомических изменений.

**Лечение.** Производителям и ремонтным рыбам вводят дибимицин (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.

Профилактика основана на своевременном и тщательном выполнении всего комплекса ветеринарно-санитарных, рыбоводно-биотехнологических и общих зоогиенических мероприятий. Большое значение в профилактике псевдомоноза карпов имеют мероприятия по созданию оптимальных гидрологических и гидрохимических условий в бассейнах зимовальных комплексов, определяемых по соответствующим нормативным документам.

**9.3. БРАНХИОМИКОЗ** - микозное заболевание жаберного аппарата рыб, вызываемое условно-патогенными грибами из рода *Branchiomyces*.

**Возбудитель.** Возбудителем бранхиомикоза является гриб *Branchiomyces sanguinis* Plehn. Это паразиты жаберных тканей, имеют разветвленные гифы без перегородок, образуют апланоспоры путем эндогенного дробления, которые заполняют цитоплазму созревших грибов.

*Branchiomyces sanguinis* - специфический паразит крови. Гифы гриба сильно разветвлены, толщина их 8-30 мкм. В вегетативном состоянии они обычно тоньше, при образовании спор утолщаются. Сильно разветвленные гифы гриба находятся только в кровеносных сосудах жаберных дуг, жаберных лепестков и дыхательных складок. В соединительную ткань гриб не прорастает.

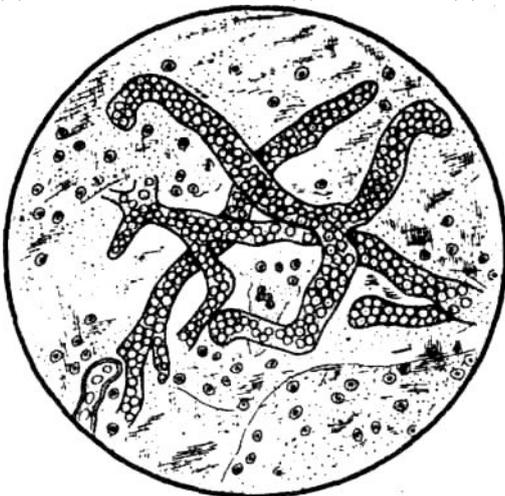


Рис. 20. Возбудитель бранхиомикоза - *Branchiomyces sanguinis* (нативный препарат).

**Диагностика.** Диагноз на бранхиомикоз ставят на основании эпизоотологических, клинических, патологоморфологических данных с обязательным обнаружением гриба в нативном материале или гистологических срезах.

**Лечение.** Не разработано.

**Меры борьбы и профилактика.** При возникновении бранхиомикоза в хозяйстве вводят карантинные ограничения и проводят весь комплекс противоэпизоотических мероприятий. Прежде всего улучшают зоогигиенические условия содержания рыб: усиливают проточность воды в прудах, обогащают ее кислородом путем установки на водоподающих каналах и в прудах аэраторов, организуют систематический отлов больной рыбы и особенно трупов рыб.

Запрещается перемещение рыб из пруда в пруд или в другие водоемы. Весь рыболовный инвентарь и орудия лова, бывшие в контакте с больной рыбой, перед использованием на других прудах и водоемах дезинфицируют 2 %-ным раствором формальдегида в течение 1 ч или кипятят в баках в течение 30 мин. Деревянные и металлические инструменты обжигают.

В период вспышки бранхиомикоза временно прекращают все интенсификационные мероприятия: кормление рыб, внесение органических удобрений, переводят уток с неблагополучных прудов в пойму реки ниже пруда. В это время проводят мероприятия, направленные на стабилизацию среды и угнетение развития возбудителя в ней. Для этого в пруды вносят известь в виде известкового молока, добиваясь при этом повышения рН воды до 8,0-8,5, которая губительно действует на возбудителя. Сроки внесения извести и ее количество определяют в зависимости от величины рН в воде неблагополучного пруда.

Основой профилактики бранхиомикоза является создание в прудах оптимальных условий среды, исключающих накопление в них излишнего количества органических веществ и эвтрофикацию водоемов. Для этого необходимо систематически проводить летование прудов, а в случае угрозы возникновения болезни вносить в воду известь из расчета 150-200 кг/га.

**9.4. САПРОЛЕГНИОЗ** (дерматомироз, ахлиоз) – микозное заболевание большинства видов рыб, вызываемое условно-патогенными водными грибами из класса Oomycetes.

**Возбудитель.** Класс Оомицеты подразделяют на четыре порядка, из которых к паразитам рыб отнесены представители десяти родов. По количеству видов и частоте обнаружения у рыб наиболее распространены представители родов *Achlya* и *Saprolegnia*.

Характерной особенностью класса оомицетов является наличие у них подвижных спор с двумя жгутиками. Зооспоры образуются в структурах, называемых зооспорангиями. Для большинства из них это основной способ бесполого размножения и распространения. Половой процесс у них оогамный, при котором слияние ядер неподвижных гамет приводит к образованию покоящейся споры (ооспоры). От большинства других грибов оомицеты отличаются тем, что содержат в стенках клеток клетчатку, имеют диплоидное ядро. Мицелий

этих грибов образован гифами, которые имеют ограниченное число поперечных перегородок.

Практически все грибы - возбудители сапролегниозов рыб - являются условно-патогенными, распространены повсеместно, сохраняясь как сапрофиты на различных гидробионтах и субстратах. При заражении рыб в определенных условиях они становятся патогенными и вызывают заболевание. Поэтому для выделения, культивирования и постановки биопроб материал следует отбирать только от живых рыб.

**Диагностика.** Диагноз на сапролегниоз ставится на основании внешних признаков болезни и микроскопического исследования свежих соскобов кожи, в которых выявляются как мицелий, так и подвижные зооспоры.

**Лечение.** Выбор методов и результаты лечения при сапролегниозе во многом зависят от стадии заболевания. В начальный период и при слабой степени поражения лечение достаточно эффективно, а в тяжелых случаях часто не дает эффекта. Поэтому лучше применять лечебно-профилактические обработки при появлении первых симптомов заболевания.

Лучшими лечебными препаратами при сапролегниозе считаются малахитовый зеленый и формалин, обладающие фунгицидным действием. Терапевтические концентрации малахитового зеленого составляют 0,2-0,5 мг/л при экспозиции 60 мин формальдегида - 1:2000-1:5000 при экспозиции 30-50 мин. Против сапролегниоза молоди рыб широко применяют также технические красители фиолетовый К и основной ярко-зеленый (оксалат) в концентрациях 0,2-0,5 г/м<sup>3</sup> и экспозиции до 3 ч. Их применяют для лечебной и профилактической обработки икры в концентрациях до 3-4 мг/л с экспозицией 30 мин и более в зависимости от концентраций.

Эффективными фунгистатиками являются солевые ванны (3-5 %-ные растворы) и морская вода, которая дает хороший эффект при ежедневной обработке икры лососевых в течение 2-3 ч. Воду подают в инкубаторы с таким расчетом, чтобы происходило постепенное повышение солености до 22-30 ‰ и не допускался перепад температуры воды более 5°C.

**Меры борьбы и профилактика.** Для борьбы с сапролегниозом наряду с лечением рыб применяют общие ветеринарные мероприятия: устраняют основные причины возникновения болезни, убирают трупы и сильно пораженную рыбу. Рыб после лечебной обработки пересаживают из аквариумов, бассейнов и садков в чистые емкости, а освободившиеся емкости дезинфицируют. Дезинфекции подвергают рыболовный инвентарь, посуду и другое оборудование.

Профилактика сапролегниозов должна быть направлена в первую очередь на предохранение их от действия различных стресс-факторов и травмирования, обеспечение высокой резистентности организма путем полноценного кормления, соблюдения оптимальных плотностей посадки, создания благоприятных зооигиенических и санитарных условий в водоемах. Важное значение имеет также своевременное проведение профилактических обработок рыб в период пересадок, инкубации икры.

**Занятие № 10.** Итоговое занятие. Инфекционные болезни рыб.**ВОПРОСЫ К ИТОГОВОМУ ЗАНЯТИЮ ПО ИНФЕКЦИОННЫМ БОЛЕЗНЯМ РЫБ.**

1. Весенняя виремия карпов (определение, возбудитель, эпизоотологические данные).
2. Весенняя виремия карпов (патогенез, симптомы, патизменения).
3. Весенняя виремия карпов (диагностика, лечение, меры борьбы и профилактика).
4. Воспаление плавательного пузыря (определение, возбудитель, эпизоотологические данные).
5. Воспаление плавательного пузыря (патогенез, симптомы, патизменения).
6. Воспаление плавательного пузыря (диагностика, лечение, меры борьбы и профилактика).
7. Оспа (определение, возбудитель, эпизоотологические данные).
8. Оспа (патогенез, симптомы, патизменения).
9. Оспа (диагностика, лечение, меры борьбы и профилактика).
10. Аэромоноз карпов (определение, возбудитель, эпизоотологические данные).
11. Аэромоноз карпов (патогенез, симптомы, патизменения).
12. Аэромоноз карпов (диагностика, лечение, меры борьбы и профилактика).
13. Псевдомоноз карпов (определение, возбудитель, эпизоотологические данные).
14. Псевдомоноз карпов (патогенез, симптомы, патизменения).
15. Псевдомоноз карпов (диагностика, лечение, меры борьбы и профилактика).
16. Сапролегниоз (определение, возбудитель, эпизоотологические данные).
17. Сапролегниоз (патогенез, симптомы, патизменения).
18. Сапролегниоз (диагностика, лечение, меры борьбы и профилактика).
19. Бранхиомикоз (определение, возбудитель, эпизоотологические данные).
20. Бранхиомикоз (патогенез, симптомы, патизменения).
21. Бранхиомикоз (диагностика, лечение, меры борьбы и профилактика).

## **Занятие № 11. Незаразные болезни рыб.**

Механические повреждения, заморы и враги рыб.

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

**Материальное обеспечение:** плакаты с рисунками, музейные препараты, живая рыба.

**Методика проведения занятия:** опрос по теме занятия, заполнение рабочей тетради, подведение итогов занятия и задание на следующее занятие.

К незаразным 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.

### **АЛИМЕНТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ**

Болезни алиментарной природы возникает при кормлении рыбы комбикормами, которые не всегда сбалансированы по питательным веществам, содержат мало витаминов, микроэлементов, биологически активных веществ, необходимых для размножения, развития и роста рыб, при кормлении рыб недоброкачественными кормами, пораженными патогенными грибами, содержащими вредные продукты окисления жира или остатки токсичных веществ - протравителей семян, пестицидов.

**ГИПОВИТАМИНОЗЫ** - группа незаразных болезней молоди и взрослых рыб, возникающих в результате недостаточного поступления витаминов в организм рыб с кормом или нарушения их синтеза в органах рыб.

**Распространение и экономический ущерб.** Гиповитаминозы наиболее часто регистрируют в рыбоводных хозяйствах индустриального типа. Они наносят ощутимый ущерб за счет замедления роста и развития молоди рыб, снижения резистентности их организма к воздействию факторов среды и возбудителей болезней, а также частичной гибели рыб.

**Этиология.** Для нормального роста и развития рыбам необходимы те же витамины, что и теплокровным животным. Гиповитаминозы чаще бывают комплексными.

Особенно тяжело протекают гиповитаминозы при недостатке в кормах комплекса витаминов и микроэлементов, которые способствуют лучшему усвоению рыбами витаминов, их синтезу, обмену и утилизации. Например, медь и цинк тесно связаны с обменом витаминов А, В, С; цинк является синергистом витамина В, кобальт входит в структуру витамина В<sub>12</sub>, способствует накоплению в организме витамина А и лучшему усвоению витаминов А, Е, С.

**Патогенез и симптомы болезни.** Большинство гиповитаминозов характеризуется неспецифическими симптомами, и редкие из них отличаются определенной спецификой. Общими симптомами гиповитаминозов являются понижение

аппетита, замедление роста, общая анемия органов, снижение устойчивости к различным болезням, приводящее к повышенной гибели рыб.

При гиповитаминозе А у рыб наблюдаются помутнение роговицы, кровоизлияния на плавниках, в оболочках глаз, у карпов - экзофтальмия, деформация жаберных крышек, резкое ослабление яркости окраски рыб.

При смешанных А- и В-авитаминозах у рыб уменьшаются уровень гемоглобина, количество эритроцитов, возрастает число моноцитов, а также наблюдается жировая дистрофия печени.

При недостатке витаминов группы В у рыб отмечают различного рода нервные расстройства. Так, при недостатке витамина В<sub>1</sub> (тиамин), у рыб нарушается равновесие, темнеет окраска тела, они отказываются от корма, наблюдаются водянка и параличи. При недостатке витамина В<sub>2</sub> (рибофлавина) отмечают кровоизлияния в оболочки глазного яблока и на разных участках тела, светобоязнь, помутнение хрусталика. При недостатке витамина В<sub>6</sub> (пиридоксина) наблюдают нервные расстройства, анемию, учащенное дыхание, водянку брюшной полости, конвульсии, высокую смертность рыб. Недостаток фолиевой кислоты вызывает потемнение окраски тела, анемию, асцит, пучеглазие, замедление темпа роста. Недостаток витамина В<sub>12</sub> (цианкобаламина) вызывает потерю аппетита, замедление роста, выраженную деформацию эритроцитов в крови.

При гиповитаминозе D (кальциферола) происходят нарушение минерального обмена, недоразвитие жаберных крышек, искривление тела, дистрофия мускулатуры.

При гиповитаминозе С (аскорбиновой кислоты) отмечают деформацию тела (сколиоз, лордоз) и жаберных крышек, геморрагии в различных органах (коже, печени, почках, кишечнике, мускулатуре), слабое заживление ран, низкую устойчивость рыб к болезням. У форели симптомы выражены более ярко, чем у карпа.

**Диагностика.** Диагноз на гиповитаминозы устанавливают комплексно, на основании клинико-анатомических признаков, анализа рациона кормления и исследования кормов.

**Меры борьбы и профилактика.** Универсальное средство профилактики гиповитаминозов – включение в рацион рыбам естественных витаминизированных кормов. При искусственном кормлении рыб рационы должны быть сбалансированы по составу, питательным и биологически активным веществам.

Планктон и бентос являются наиболее полноценными по содержанию витаминов, и особенно незаменимы для мальков рыб.

Яичный желток содержит все необходимые для молоди питательные вещества и витамины в нужных соотношениях.

Говяжья печень – наиболее ценный корм из всех животных кормов по содержанию витаминов. Содержание в рационе молоди 20% говяжьей печени и 5% пивных дрожжей полностью удовлетворяет ее потребность в витаминах. Варка снижает ценность печени.

Селезенка уступает печени по содержанию витаминов, а длительное кормление только ею вызывает обеднение организма железом, снижение в организме количества витаминов В<sub>1</sub> и А.

Печень, селезенку и кровь нельзя хранить более трех суток даже в холодильнике: они быстро разлагаются и могут вызвать отравления рыб.

Рыба свежая и консервированная содержит тиаминазу, расщепляющую витамин В<sub>1</sub>, поэтому при длительном скармливании можно вызвать отход рыбы. Скармливание жирной рыбы ведет к резкому увеличению потребности организма в витаминах В<sub>1</sub> и Е.

Сухие корма (рыбная, мясокостная и кровяная мука) не рекомендуется для мальков до 1 г массы. Они богаты белком и жиром, но бедны витаминами. Их жиры быстро прогоркают, а перекиси жирных кислот разрушают имеющиеся в организме витамины А, группы В и С.

Сухое молоко – хороший источник витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub> и применяется в корм как витаминная добавка для молоди.

Больным рыбам в корм добавляют компоненты, содержащие необходимые компоненты или премиксы. Из рациона исключают испорченные, заплесневелые и долго хранящиеся корма, так как они не только бедны витаминами, но и способствуют разрушению уже имеющихся в организме рыб.

### **БОЛЕЗНИ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ДЕЙСТВИЕМ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЙ СРЕДЫ.**

**АСФИКСИЯ** (замор рыб, гипоксия) - состояние, возникающее у рыб в результате недостатка или значительного снижения количества растворенного в воде кислорода, которое нередко приводит к массовой гибели рыб от удушья.

**Диагностика.** Достоверным показателем замора рыб являются низкое содержание, полное отсутствие или сильные колебания количества кислорода в воде и характерная клиническая картина.

**Меры борьбы и профилактика.** При дефиците кислорода увеличивают проточность водоемов, устанавливают аэраторы и разбрызгивающие устройства. Летом уменьшают или прекращают дачу кормов. Зимой количество кислорода в воде для чувствительных рыб должно быть не менее 6 мг/л, для остальных, в том числе карповых, - 4 мг/л, летом – не менее 6 мг/л во всех водоемах.

**ГАЗОПУЗЫРЬКОВАЯ БОЛЕЗНЬ** (газовая эмболия) - патологическое состояние рыб, вызываемое закупоркой пузырьками газа мелких, в основном жаберных, кровеносных сосудов. Развивается при перенасыщении воды различными газами.

**Диагностика.** Диагноз ставят на основании клинических признаков болезни, определении содержания кислорода и других газов в воде.

**Меры борьбы и профилактика.** Обеспечивают хорошую проточность, постоянный контроль газового режима воды и не допускают перенасыщения воды газами.

Для устранения избытка растворенных в воде газов применяют метод отстаивания подаваемой воды в промежуточных бассейнах, где движение воды

минимально. В течение 18-24 часов газовый режим полностью нормализуется. При отсутствии такой возможности подаваемую в рыбоводные сооружения воду разбрызгивают, пропускают через систему ступенек. В случае перенасыщения газами воды в прудах используют мелкодисперсные распылители, установленные у дна. Аэрация воды с их помощью позволяет приблизить содержание растворенных в воде газов к норме.

**НЕЗАРАЗНЫЙ БРАНХИОНЕКРОЗ РЫБ** (экологический токсикоз, аммиачный некроз, некроз жабр) – незаразное заболевание карповых рыб, возникающее из-за нарушения условий среды в водоемах, связанные с высокой степенью интенсификации рыбоводства.

**Диагностика.** Диагноз ставят комплексно, с учетом результатов лабораторных исследований.

**Меры борьбы и профилактика.** При установлении диагноза с лечебной целью применяют хлорную известь (при содержании 25% активного хлора -1-3 г/м<sup>3</sup>) или гипохлорит кальция (при содержании около 50% активного хлора – 0,5-1,5 г/м<sup>3</sup>), которые вносят в воду летних прудов. Препараты вносят 3 дня подряд. При необходимости обработку повторяют 2-3 раза с интервалом 8-10 дней.

Принимают меры по нормализации гидрохимического режима в водоемах: устанавливают оптимальную проточность, применяют аэрацию воды.

В зимовальных прудах максимально увеличивают проточность и ускоряют их разгрузку.

Для профилактики незаразного бронхонекроза следует регулярно после спуска прудов ложе просушивать, промораживать и обрабатывать негашеной известью, а также обеспечивать оптимальные условия среды по основным гидрохимическим показателям, избегать уплотненных посадок рыб в пруды.

В весенне-летний период с профилактической целью рекомендуется вносить негашеную известь в воду по всей поверхности прудов из расчета 100-150 кг/га в виде известкового молока. Зимовальные пруды обрабатывают ранней весной после вскрытия льда 1-2-кратно. Летом пруды обрабатывают 2-3 раза в месяц, начиная с мая. При недостаточной эффективности ее чередуют с внесением хлорной извести или гипохлорита кальция в вышеуказанных концентрациях.

Летом вышеперечисленные препараты можно вносить в воду с лодки. Для этого их помещают в мешки из капронового сита, которые привязывают к корме лодки. Равномерное внесение обеспечивается при медленном движении лодки по всему пруду, особенно по кормовым местам.

В тепловодных хозяйствах негашеную известь вносят в садки один раз в декаду из расчета 10-20 г/м<sup>3</sup> воды в виде известкового молока или из капроновых мешков.

**МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ РЫБ.** Наиболее часто встречаются механические травмы, реже контузии, пролежни. Гибель рыб может происходить как от механических повреждений, так и от вторично возникающих причин, чаще инфекционной этиологии.

Наиболее опасны для рыб механические повреждения при осенних обловах прудов и пересадках рыб. В это время температура воды понижается и восстановительные процессы у рыб резко замедляются. Кроме того, в этот период прекращается питание рыб. Это снижает сопротивляемость организма рыб неблагоприятным факторам. Весенние травматизации при пересадке рыб в нагульные пруды и последующем хорошем кормлении наносят меньший ущерб.

Плохо организованная перевозка рыб может привести к большим потерям поголовья от травмирования.

При травмировании происходит сбой чешуи, обламываются лучи плавников, наносятся царапины, раны на поверхности тела, ушибы и сдавливание глубоких слоев мышечной ткани и внутренних органов, что вызывает ссадины, кровоподтеки и кровоизлияния.

**Профилактика.** Устраняют причину возникновения травм, организуют технологические процессы, исключающие травмирование рыбы. На дне зимовальных прудов не должно быть гравия, камней, бетонированных участков.

**ВРАГИ РЫБ.** На водоемах встречаются многие виды животных, наносящие ущерб рыбным запасам. Некоторые из них питаются рыбой, другие – теми же кормами, что и рыба, третьи являются источником возбудителей заразных болезней.

Среди врагов имеется большая группа млекопитающих: землеройка, выхухоль, выдра, норка, ондатра, водяная крыса, которые нападают на рыбу.

Большую группу врагов составляют рыбацкие птицы: цапли, чайки, утки. Роль уток в рыбоводных прудах может быть как негативной, так и позитивной. В нерестовых и выростных прудах они могут поедать молодь, а в нагульных они поедают ряску, охотятся за сорной рыбой, вредными насекомыми, удобряют пруд фекалиями.

Существенный ущерб поголовью рыб в прудах причиняют ужи.

Чтобы добиться ущерба, причиняемого птицами, необходимо их заставить покинуть места обитания вблизи водоемов: отпугивают выстрелами, натягивают над водоемом сетку, проволоку.

Земноводных и пресмыкающихся отлавливают мелкочаеистой сетью и переселяют в другой водоем.

**Занятие № 12.** Общие методы диагностики отравлений рыб. Общие принципы профилактики отравлений рыб.

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

Материальное обеспечение: плакаты с рисунками, музейные препараты.

Методика проведения занятия: опрос по теме занятия, заполнение рабочей тетради, подведение итогов занятия и задание на следующее занятие.

### **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.** 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 рыбоядных 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 нервно-паралитического 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 ме-

таллов, 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 слизистой кишечника 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 дельтовых 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. Концен-

трации 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, моноклорбензол, бутилбензол, моноклортолуол, 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 (хириноиды, 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 химико-токсикологические 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 водо-

емов 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.

**Занятие № 13.** Итоговое занятие. Незаразные болезни рыб.ВОПРОСЫ К ИТОГОВОМУ ЗАНЯТИЮ ПО НЕЗАРАЗНЫМ БОЛЕЗНЯМ  
РЫБ.

1. Гиповитаминозы.
2. Асфиксия рыб.
3. Газопузырьковая болезнь.
4. Незаразный бронхионекроз рыб.
5. Враги рыб.
6. Механические повреждения рыб.
7. Токсикозы рыб, вызываемые органическими веществами (нефть и нефтепродукты).
8. Токсикозы рыб, вызываемые органическими веществами (альдегиды и кетоны).
9. Токсикозы рыб, вызываемые органическими веществами (ароматические углеводороды).
10. Токсикозы рыб, вызываемые органическими веществами (фенолы и их производные).
11. Токсикозы рыб, вызываемые минеральными ядовитыми веществами (галогены и их соединения).
12. Отравления пестицидами (хлорорганические соединения)
13. Отравления пестицидами (фосфорорганические соединения).
14. Отравления пестицидами (производные карбаминовых кислот).
15. Отравления пестицидами (производные карбоновых кислот, мочевины).

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Борисова М.н. Ветеринарная защита рыбоводческих хозяйств/М.Н. Борисова, С.С. Яковлев//Ветеринария: ежемес. научно-производ. журнал. – М., 2004. - №4. – с. 3-5
2. Васильков Г.В. Гельминтозы рыб. – М.: Колос, 1983. – 208 с.
3. Васильков Г.В., Грищенко Л.И., Енгашев В.Г. и др. Болезни рыб. Справочник. – М.: Агропромиздат, 1989. – 288 с.
4. Грищенко Л.И. и др. Болезни рыб и основы рыбоводства/Л.И. Грищенко, М.Ш. Акбаев, Г.В. Васильков. – М.: Колос, 1999. – 456 с.
5. Канаев А.И. ветеринарная санитария в рыбоводстве. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 280 с.
6. Практикум по прудовому рыбоводству/В.Г. Саковская, З.П. Ворошилина, В.С. Сыров, Е.И. Хрусталеv. – М.: Агропромиздат, 1991. – 174 с.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

	Стр.
Введение	3
Занятие №1. Особенности строения рыб	4
Занятие №2. Методы диагностики болезней рыб	9
Занятие №3. Инвазионные болезни рыб. Протозоозы	14
Занятие №4. Инвазионные болезни рыб. Гельминтозы	21
Занятие №5. Инвазионные болезни рыб. Гельминтозы	29
Занятие №6. Инвазионные болезни рыб. Гельминтозы	37
Занятие №7. Итоговое занятие. Протозоозы и гельминтозы	42
Занятие №8. Инфекционные болезни рыб. Вирозы	43
Занятие №9. Инфекционные болезни рыб. Бактериозы и микозы	46
Занятие №10. Итоговое занятие. Инфекционные болезни рыб	52
Занятие №11. Незаразные болезни рыб	53
Занятие №12. Общие методы диагностики отравлений рыб	58
Занятие №13. Итоговое занятие. Незаразные болезни рыб	64
Литература	65