

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ НАУКИ И
КАДРОВ

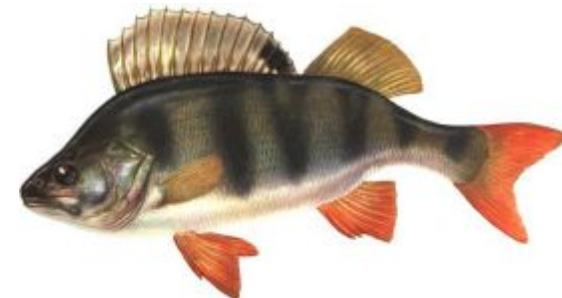
УО «ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра микробиологии и эпизоотологии

БОЛЕЗНИ РЫБ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ
САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

Для студентов 4 курса по специальности 1–740302
«Ветеринарная медицина»



Гродно 2009

УДК: 639:331.7(072)
ББК 47.2я73
Б 79

Рецензент: кандидат ветеринарных наук, доцент Л.С. Кипцевич

Скудная, Т.М.

Болезни рыб: методические разработки для самостоятельного изучения. Для студентов факультета ветеринарной медицины / Т.М. Скудная. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 14 с.

Методические разработки по болезням рыб предназначены для студентов факультета ветеринарной медицины и призваны помочь им усвоить материал в процессе самоподготовки. В основу положена самостоятельная проработка студентом учебного материала. При самостоятельной работе над темой и подготовке контрольных заданий студент использует материал данного методического пособия. В конце темы прилагаются контрольные вопросы для целенаправленного контроля знаний. Такая система будет способствовать лучшему пониманию и усвоению необходимого объема знаний по соответствующим темам дисциплины.

УДК: 639:331.7(072)
ББК 47.2я73

Рекомендовано методической комиссией ветеринарного факультета, протокол 01 октября 2008 г. (протокол № 2).

© УО «Гродненский государственный аграрный университет», 2009
© Скудная Т.М., 2009

Учебное издание

Скудная Татьяна Михайловна

БОЛЕЗНИ РЫБ
методические разработки для самостоятельного изучения

Ст. корректор Ж.И. Бородина
Компьютерная верстка: Т.М. Скудная

Подписано в печать
Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать Riso. Усл.печ.л. 8,25. Уч.-изд.л. 9,14
Тираж 200 экз. Заказ №1338.

Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный университет»
Л.И. №02330/0133326 от 29.06.2004.
230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28.

Отпечатано на технике издательско-полиграфического отдела
Учреждение образования «Гродненский государственный
аграрный университет».
230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Инфекционные болезни рыб. Вирозы	3
2. Контрольные вопросы к теме «Инфекционные болезни рыб. Вирозы»	7
3. Токсикозы	8
4. Контрольные вопросы к теме «Токсикозы»	16
5. Список литературы	17

МАТЕРИАЛ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ПО ТЕМЕ «Инфекционные болезни рыб. Вирозы»

Весенняя вирусная виремия. Воспаление плавательного пузыря. Оспа.

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 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 вiremии лечение не разработано. В случае смешанного заболевания и установления ведущего возбудителя применяют соответствующие лечебные препараты.

Меры борьбы и профилактика. При установлении весенней вiremии на рыбоводное 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 дезинфекции 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.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

- 1.Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Стрелков Ю.А. Болезни прудовых рыб. – Изд. 2-е, перераб и доп. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981г.
- 2.Грищенко Л.И., Акбаев М.Ш., Васильков В.В. Болезни рыб и основы рыбоводства. М.1999г.
3. Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Николаева В.М. Ихтиопатология. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1977 г.

Дополнительная литература

- 1.Быховская-Павловская И.Е. Паразитологическое исследование рыб. – Л.: Наука, 1969 г.
- 2.Канаев А.И. Ветеринарная санитария в рыбоводстве. – М.: Колос, 1973.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕМЕ «Токсикозы»

1. Обследование водоема и выявление источника загрязнения.
2. Клинический осмотр отравленных рыб.
3. Патологоанатомическое исследование.
4. Биологические и органолептические исследования.
5. Лабораторные исследования.
6. Оценка результатов исследований.
7. Общие принципы профилактики отравлений рыб.

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), фумагиллин (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 отрицательном результате биологической пробы. Биопробу ставят в оздоровленных прудах в начале лета путем совместной посадки равного количества рыб (сеголетков или годовиков), местных и завезенных из благополучного по ВПП хозяйства, соблюдая нормы плотности посадки рыб, но не менее 1000 рыб из одного и другого хозяйства. Результаты учитывают в течение 3 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.

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

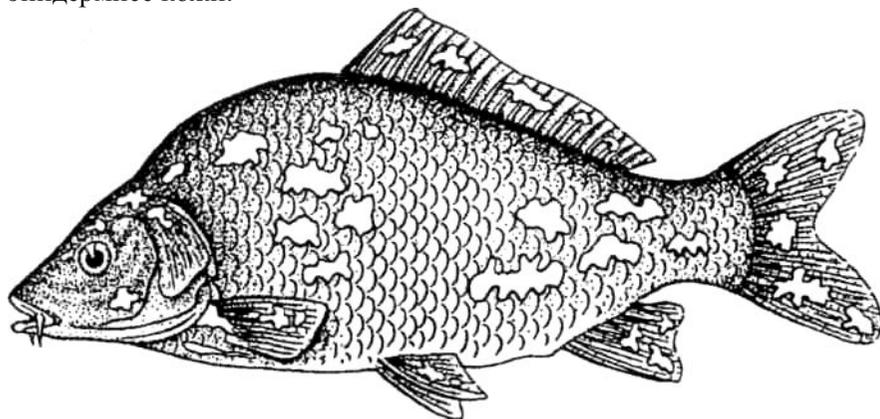


Рис. 18. Карп, пораженный оспой.

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 рыбы 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-

различных токсических веществ в воде, органах рыб и других объектах, диагностика отравлений, ветеринарно-санитарная экспертиза отравленной или загрязненной рыбы.

Критерием загрязненности воды (водоема) являются ухудшение ее органолептических свойств и появление вредных веществ для человека, животных, птиц, рыб, кормовых и промысловых организмов, а также повышение температуры воды, изменяющей условия для нормальной жизнедеятельности водных организмов. В качестве допустимых пределов ухудшения качества воды водоемов служат нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязнений (санитарно-гигиенические или рыбохозяйственные).

Запрещается допускать в водоемы утечку от нефтепроводов и нефтепромыслов, стоки из плавучих средств водного транспорта, а также сбрасывать сточные воды, которые могут быть использованы для оборотного водоснабжения или на других предприятиях и для орошения сельхозугодий.

При установлении нормативов качества воды для рыбохозяйственных водоемов их делят на две категории. К первой категории относят водоемы, используемые для сохранения и воспроизводства ценных видов рыб, обладающих высокой чувствительностью к недостатку кислорода. Во вторую категорию входят все остальные водоемы, предназначенные для разведения менее чувствительных рыб.

Необходимо осуществлять контроль за качеством очистки сточных вод.

При сбросе коммунально-бытовых вод, стоков рыбообрабатывающей промышленности и животноводческих комплексов (ферм), кроме перечисленных мероприятий, обязательно должно предусматриваться обеззараживание их от возбудителей заболеваний человека и животных.

Следует помнить, что предупредить попадание отравляющих веществ в водоемы гораздо легче, чем ликвидировать отрицательные последствия, возникающие уже после их распространения в окружающей среде.

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

племенную работу, исключаящую 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.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕМЕ «Инфекционные болезни рыб. Вирозы»

1. Характеристика возбудителя весенней виремии карпов
2. Диагностика весенней виремии карпов
3. Меры борьбы и профилактики при весенней виремии карпов
4. Диагностика воспаления плавательного пузыря
5. Лечение воспаления плавательного пузыря
6. Меры борьбы и профилактики при воспалении плавательного пузыря
7. Диагностика оспы карпов
8. Меры борьбы и профилактики при оспе карпов

МАТЕРИАЛ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ПО ТЕМЕ «Токсикозы»

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.

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 (хинономиды, 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 снаулая 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.

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

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

Прозрачность и цвет воды определяют по гидрохимическим методикам.

Исследование рыбы на наличие постороннего запаха и привкуса проводят пробой варки. По специфическому запаху можно обнаружить фенол и его производные (хлорфенолы), гваякол, 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

Берут пробы воды, рыбы, грунта и других объектов для химико-токсикологических 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 рыбацких птиц. Замечено, что у окуневых рыб трупное окоченение наступает быстро, они всегда лежат брюшком вверх с широко раскрытым ртом и жаберными крышками. Карповые, наоборот, находятся на боку, рот и жаберная полость прикрыты.

При отравлении ядами 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 металлов, аммиак разжижают ее, в результате чего она быстро смывается, происходит истощение ее запасов и поверхность тела становится суховатой, а чешуя шероховатой.

Жабры являются важнейшим органом всасывания и выведения ядовитых веществ из организма рыб. Различные токсиканты оказывают на жабры рефлекторное, раздражающее и реже некротизирующее действие. Поэтому к постоянным компонентам большинства токсикозов рыб относят различные

формы нарушения кровообращения в жаберном аппарате: застой крови, цианоз, кровоизлияния, анемия, токсический отек.

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

Заметные изменения в 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.