

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Е. Л. Микулич

ИХТИОПАТОЛОГИЯ

ЛЕЧЕБНЫЕ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ

ПРЕПАРАТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ

В РЫБОВОДСТВЕ

РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
по образованию в области сельского хозяйства в качестве
учебно-методического пособия для студентов учреждений,
обеспечивающих получение высшего образования I ступени
по специальности 1-74 03 03 Промышленное рыбководство*

Горки
БГСХА
2020

УДК 639.3.091(476)(075.8)

ББК 47.2я73

М59

*Рекомендовано методической комиссией факультета
биотехнологии и аквакультуры 24.12.2019 (протокол № 4)
и Научно-методическим советом БГСХА 29.01.2020 (протокол № 5)*

Автор:

кандидат ветеринарных наук, доцент *Е. Л. Микулич*

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, доцент *Т. В. Козлова*;
кандидат биологических наук, доцент *С. М. Дегтярик*

Микулич, Е. Л.

М59

Ихтиопатология. Лечебные и профилактические препараты, применяемые в рыбоводстве Республики Беларусь : учебно-методическое пособие / Е. Л. Микулич. – Горки : БГСХА, 2020. – 124 с. : ил.

ISBN 978-985-7231-34-8.

Описаны клинические признаки многих инфекционных и инвазионных болезней рыб; современные препараты, применяемые для профилактики и лечения болезней рыб в Беларуси, разработки белорусских ученых, а также методы применения лекарственных средств. Содержатся тестовые задания для контроля знаний по представленным разделам.

Для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования I ступени по специальности 1-74 03 03 Промышленное рыбоводство.

УДК 639.3.091(476)(075.8)

ББК 47.2я73

ISBN 978-985-7231-34-8

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2020

ВВЕДЕНИЕ

Для лечения и профилактики болезней рыб на всех этапах выращивания используются различные лекарственные средства.

До распада Советского Союза лечебные препараты поступали в Беларусь в основном из союзных республик и других стран (Украина, Россия, Польша, Югославия, Индия, Китай и др.). В связи с этим в конце прошлого столетия в Беларуси сложилась напряженная ситуация с обеспечением рыбоводной отрасли средствами защиты от заболеваний. Многие препараты были сняты с производства. Усугубили ситуацию попытки завезти в республику препараты с истекшим сроком годности, низкого качества. На помощь рыбоводству пришли предприятия медицинского профиля. Для профилактики и лечения многих заболеваний оказались эффективными препараты на основе йода, бриллиантовой зелени. Однако в целом проблему это не решало. Перед наукой были поставлены задачи по разработке и внедрению в производство эффективных и доступных отечественных препаратов для профилактики и лечения заболеваний животных, в том числе и рыб. Решением данной проблемы стали заниматься совместно с другими институтами и сотрудники лаборатории болезней рыб РУП «Институт рыбного хозяйства».

С учетом мировых тенденций экологизации производства сельскохозяйственной продукции проводилась работа по поиску и созданию биологических препаратов (пробиотики, фитопрепараты, организмы-антагонисты и др.). При эктопаразитарных обработках рыб хорошо показали себя настойка чемерицы и фитопрепарат «Хеледум», созданный сотрудниками лаборатории болезней рыб на основе багульника и чистотела, а также комбинированные препараты на основе солей «Дисоль-Na» и «Дисоль-К».

Однако следует отметить, что на данном этапе развития ихтиопатологии обойтись без антибиотиков, антигельминтиков и других химиопрепаратов пока невозможно. Поэтому ученые Института рыбного хозяйства разработали и внедрили в производство эффективные и доступные препараты для профилактики и лечения цестодозов, нематодозов, бактериальных инфекций у рыб (энротим 10%, ципрофлокс, неомидин-фарм, альбендатим-100, тимбендазол-22, тимтетразол-20). Создан новый препарат «Диплоцид», позволяющий как профилакти-

ровать, так и лечить диплостомозы рыб в острой и хронической формах. Производство препаратов было организовано в ООО ТМ и ООО «Ветинтерфарм» в г. Минске. В настоящее время эти препараты с успехом применяются не только в рыбоводных хозяйствах Беларуси, но и за рубежом (в Литве, Украине и др.). Учитывая то, что рыбоводные предприятия республики крайне нуждаются в эффективных отечественных препаратах для лечения и профилактики заболеваний рыб, работа по созданию таких препаратов и их испытанию в производстве продолжается. Это позволит уменьшить импорт в страну фармакологических средств, экономить валюту и получать рыбную продукцию хорошего качества.

К химиотерапевтическим средствам относятся вещества, избирательно действующие на возбудителей болезней (бактерии, вирусы, клеточных паразитов, гельминтов) и обладающие низкой (умеренной) токсичностью для макроорганизма, в силу чего возможно введение их непосредственно в организм (орально или парентерально).

Химиотерапевтические средства классифицируют следующим образом: препараты антимикробного действия (антибиотики, краски); антипротозойные средства; противопаразитарные и антиэймериозные средства; антигельминтные средства.

Необходимо помнить, что все препараты следует применять только в соответствии с нормативными документами, разработанными и утвержденными в соответствующем порядке (инструкции по применению ветеринарных препаратов, рассмотренные и одобренные на заседании Ветбиофармсовета). Поэтому в данном пособии приведены также и выдержки из инструкций (наставлений) по применению лекарственных препаратов.

1. СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ РЫБ

В последние десятилетия использование медикаментозных средств в аквакультуре возросло, так как употребление данных средств на определенных этапах рыбоводного процесса позволяет увеличить производство рыбы. Медикаментозные средства могут быть использованы как для предотвращения заболеваний (профилактики), так и лечения болезней рыб (терапии).

Наиболее эффективными и экономически обоснованными методами лечения рыб являются: погружение в лекарственный раствор (кратковременные ванны), пролонгированные (длительные) ванны, разбрызгивание препарата по воде, кормление, инъекции.

Погружение в лекарственный раствор (кратковременные ванны). При лечении рыбу погружают в лекарственный раствор с соответствующей концентрацией лекарственного препарата на короткое время – от 15 до 60 с. Концентрация препарата зависит от степени его токсичности для рыб. Время экспозиции критическое и определяется вначале на нескольких рыбах. Метод погружения используется для небольшой партии рыб.

Пролонгированные (длительные) ванны используют в определенные моменты рыбоводного процесса. Концентрация препарата в данном случае остается постоянной в течение часа или более при постоянной аэрации. При данном методе обработки необходимо следить за поведением рыб. При первых признаках ненормального поведения рыб нужно немедленно снизить концентрацию препарата. Для этого рядом с ванной всегда должен быть запас воды. Кроме того, должна быть обеспечена возможность ее немедленного использования. Такой метод обработки применяют в случае возникновения эктопаразитарных или бактериальных инфекций.

Данный метод применяют, когда известны необходимый объем воды, концентрация используемого препарата и процент активного ингредиента для вычисления необходимого количества препарата:

$$V_{\text{п}} = V_{\text{в}} \frac{100}{A} c,$$

где $V_{\text{п}}$ – объем (или масса) используемого препарата;

$V_{\text{в}}$ – объем (или масса) воды;

A – процент активности ингредиента;

c – необходимая концентрация используемого препарата.

Разбрызгивание препарата по воде. Необходимое количество препарата разбрызгивают по поверхности воды без прекращения водоподачи. Продолжительность обработки может быть от нескольких минут до часа. Количество препарата должно рассчитываться с учетом скорости течения. Особенно популярен этот метод в системах с замкнутым водоснабжением. Он эффективен при лечении эктопаразитарных и бактериальных заболеваний, а также для обработки икры. Не рекомендуется использование данного метода обработки при высоких температурах воды.

Кормление используется при лечении рыб в случаях возникновения системных бактериальных инфекций и обнаружения кишечных паразитов, когда требуются антибиотики и антигельминтики. Препараты применяют согласно прилагающейся к ним аннотации.

Для обеспечения равномерного распределения лекарственных веществ в корме препараты, предназначенные для лечения рыб, рекомендуется смешивать на заводе по изготовлению кормов.

При использовании антибиотиков и антигельминтных препаратов для скормливания рыбам необходимо знать массу рыб, дневную дозу (массу лекарства на кратность кормления в течение дня), концентрацию активного ингредиента в лекарстве:

$$M_n = M_p \frac{100}{A} \frac{У}{c},$$

где M_n – масса препарата, кг;

M_p – масса рыбы, кг;

A – процент активности ингредиента;

$У$ – уровень лечения;

c – концентрация активного ингредиента в лекарстве, мг/кг/сут.

Инъекции. Данным способом обычно лечат производителей или рыб крупных размеров. Количество препарата рассчитывают в интернациональных единицах (ИЕ) или метрических (мкг, мг, г) на килограмм массы рыбы и вводят внутривентрально или внутримышечно. Внутривентральные инъекции делают в задний отдел брюшной полости под углом 45° у основания брюшного плавника так, чтобы не повредить внутренние органы. Внутримышечно препарат медленно вводится в область дорсальной мускулатуры, около дорсального плавника. При внутримышечном введении препарат медленнее усваивается, а его введенное количество уменьшается из-за естественной потери через рану. Инъекции используют для лечения бактериальных болезней, но необходимость брать каждую рыбу в руки может усилить ее стресс, если рыба уже заболела.

2. АНТИМИКРОБНЫЕ СРЕДСТВА

Антибиотики (от греч. *anti* – против, *bios* – жизнь) – биологически активные вещества, представляющие собой продукты жизнедеятельности различных организмов (грибов, бактерий, животных, растений) и обладающие способностью в чрезвычайно малых концентрациях избирательно подавлять (убивать) микро- и паразитоорганизмы *in vitro* (в питательной среде) и *in vivo* (в организме больного). В рыбоводстве применяются при бактериальных инфекциях (*аэромонозе, псевдомонозе*), при микроспоридиозах (*воспалении плавательного пузыря*), а также смешанных инфекциях.

Аэромоноз

Клинические признаки. Различают острое, подострое и хроническое течение болезни.

Острое течение (асцитная форма) сопровождается массовой гибелью рыб, чаще наблюдается в весенне-летний период. Характеризуется серозно-геморрагическим воспалением отдельных участков или всего кожного покрова с очагами кровоизлияний различной формы и величины, ерошением чешуи, пучеглазием, асцитом. У зеркальных и голых карпов под кожей образуются пузыри (везикулы), наполненные прозрачной или кровянистой жидкостью.

Подострое течение (асцитно-язвенная форма) наблюдается во все сезоны, но чаще в весенне-летний период. Оно характеризуется появлением язв с белым ободком на теле рыб, иногда наступает глубокий некроз мышц, что приводит к обнажению костей и органов брюшной полости.

Хроническое течение (язвенная форма) чаще всего регистрируют в конце лета и осенью; оно сопровождается выздоровлением части рыб. Характерным признаком для данной стадии является наличие на теле рыб открытых или рубцующихся язв, а также соединительнотканых рубцов, образовавшихся на месте заживших язв (рис. 1).

У осетровых аэромоноз носит название «бактериальная геморрагическая септицемия» (БГС). Поражаются все виды осетровых рыб любого возраста при нарушении технологии выращивания (особенно молодь осетровых при подращивании). Рыбы вялые, теряют аппетит и плавают у поверхности воды. Жабры бледные, анемичные, отмечалась экзофтальмия, точечные кровоизлияния на поверхности тела (рис. 2). Внутренние органы рыхлые, гиперемированные, почки и селезенка

мажущейся консистенции. В полости тела отмечается наличие экссудата. В кишечнике большое количество слизи и отсутствует пища.



Рис. 1. Аэромоноз карпа



Рис. 2. Аэромоноз осетровых

Воспаление плавательного пузыря

Клинические признаки. Инкубационный период в среднем составляет 35 дней. В ранее благополучных хозяйствах болезнь протекает остро, в неблагополучных – подостро.

При остром течении больная рыба пассивно плавает вниз головой или на боку, не реагирует на внешние раздражители, скапливается у берегов, легко вылавливается. Брюшко сильно увеличивается, особенно в области ануса и флюктуирует. Анус выпячен. Отмечается ерошение чешуи и пучеглазие. Острое течение длится до 3 недель и у оставшихся в живых 10–20 % рыб приобретает подострое течение, при котором симптомы выражены слабо.

Хроническое течение регистрируется в зимний период, при этом отмечается постепенная гибель карпов в процессе зимовки (до 50–90 %). Симптомы болезни выражены слабо, у отдельных особей отмечается вздутие брюшка (рис. 3).



Рис. 3. Воспаление плавательного пузыря (ВПП) у карпа.
Разные стадии поражения: от слабого (слева) до сильного (справа)

Препараты

Энротим 10% порошок (активно действующее вещество (АДВ) – энрофлоксацин) – готовый к применению антибактериальный препарат, содержащий 10 % антибиотика энрофлоксацина. В качестве наполнителя используют глюкозу. Препарат представляет собой порошок от белого до светло-желтого цвета, без запаха, горьковатого вкуса. Выпускается в готовом к применению виде в непрозрачных полимерных пакетах (рис. 4).

Энрофлоксацин, входящий в состав препарата, относится к группе фторхинолонов. При воздействии на бактериальную клетку энрофлоксацин действует на ДНК-гиразу и таким образом ингибирует синтез яблочной кислоты в микроорганизмах. Препарат характеризуется быстрым всасыванием и достижением высокой концентрации в сыворотке крови (через 0,5–1 ч после введения), которая сохраняется на протяжении 4–6 ч, терапевтическая концентрация – на протяжении 24 ч). Не токсичен для рыб.

Энротим 10% порошок применяют при бактериальных инфекциях (**аэромоноз, псевдомоноз** и др.) у карпов, сазанов, их гибридов, белых амуров всех возрастных групп (сеголетки-производители). Препарат используют в виде лечебного гранулированного корма. Для профилактики бактериальных инфекций применяют из расчета 5 кг на 1 т корма, для лечения – 10 кг на 1 т корма. Для профилактики рекомендуется 5-дневный курс, для лечения – 10 дней; при необходимости курс лечения повторяют 2–3 раза с интервалом в 10–15 дней. Лечебный корм с энротимом применяют согласно рыбоводным нормативам из расчета 5 % от массы рыбы методом группового скармливания.



Рис. 4. Антибактериальный препарат «Энротим 10% порошок»

Профилактику и лечение бактериальных болезней прудовых рыб целесообразно проводить в 2-й декаде мая – 1-й декаде июня.

Товарной рыбе скармливание лечебных кормов с энротимом 10% прекращают за 15 дней до реализации ее в торговую сеть.

Инструкция по применению препарата ветеринарного «Энротим 10% порошок» рассмотрена и одобрена Ветбиофармсоветом 30 мая 2017 г. (протокол № 90).

Ципрофлокс ТМ 10% (АДВ – ципрофлоксацин) – антибактериальный препарат, готовый к применению, содержит 10 % антибиотика ципрофлоксацина и глюкозу в качестве наполнителя. Представляет собой порошок от белого до светло-желтого цвета, без запаха, практически нерастворим в воде. Выпускается в двойных пакетах из полиэтиленовой пленки или полимерных пакетах или непрозрачной полимерной таре массой 0,5 и 1 кг (рис. 5, а). Срок хранения препарата – 2 года от даты изготовления при соблюдении условий хранения. Хра-

нят с предосторожностью (список Б) в сухом, защищенном от света месте при температуре 4–25 °С.

Ципрофлокс применяют для профилактики и лечения бактериальных инфекций (**аэромоноз, псевдомоноз, смешанные инфекции**) в рыбоводных хозяйствах, где применяют корма.

Для профилактики бактериальных инфекций у карпа, карася, белого амура, осетровых рыб, форели радужной и сомов препарат применяют в виде лечебных гранулированных кормов, дозировки которых приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Дозировки лечебного корма с препаратом «Ципрофлокс»

Вид рыбы	Поедаемость корма, % от массы тела	Профилактическая доза, кг/т корма	Лечебная доза, кг/т корма
Радужная форель	5,0	3	4
Сомовые	3,2	5	6
Осетровые	1,5	10	13
Карп, карась, белый амур	5,0	3	4

Лечебные корма с ципрофлоксацином применяют методом группового скармливания согласно рыбоводным нормативам.

С профилактической целью рекомендуется трехдневный курс, с лечебной – 5 дней подряд. При необходимости курс можно повторять 2–3 раза с интервалом в 15–20 дней.

Профилактику бактериальных инфекций прудовых рыб целесообразно проводить во второй декаде мая – первой декаде июня с учетом бактериологических исследований.

Скармливание лечебных кормов с ципрофлоксацином прекращают за 30 дней до реализации рыбы в торговую сеть.

Инструкция по применению препарата ветеринарного «Ципрофлокс ТМ 10%» рассмотрена и одобрена Ветбиофармсоветом 18 ноября 2016 г. (протокол № 87).

Биовит (АДВ – хлортетрациклин) – кормовой антибиотик, неочищенный продукт ферментации различных продуцентов антибиотиков. Представляет собой высушенную и размолотую массу отрубей или зерен овса, смешанных с культуральной жидкостью соответствующего антибиотика. Содержит также витамины и другие вещества, благоприятно влияющие на рост, развитие и плодовитость рыб. Для лечения и профилактики болезней рыб применяют препараты кормового биомицина, вырабатываемые промышленным способом. Выпускаются следующие препараты кормового биомицина: биоветин (1 г – 25000 ЕД),

биовит-120 (1 г – 12000 ЕД), биовит-80 (1 г – 8000 ЕД), биовит-40 (1 г – 40000 ЕД). Они представляют собой порошок темного-желтого, коричневого или зеленого цвета, нерастворимый в воде (рис. 5, б). В настоящее время биовит применяют крайне редко, так как очень строго контролируется его содержание в мышцах рыб.



Рис. 5. Антибактериальные препараты: *a* – ципрофлокс ТМ 10%; *б* – биовит

Кормовые антибиотики рекомендуется применять в неблагополучных по **аэромонозу** и **воспалению плавательного пузыря** рыб водоемах с лечебной и профилактической целью рыбам всех видов и возрастов, восприимчивым к указанным болезням.

С лечебной целью кормовые антибиотики скармливают шесть дней подряд ежедневно из расчета на 1 кг массы рыбы в дозе: биоветина – 200 мг, биовита-120 – 400 мг, биовита-80 – 620 мг, биовита-40 – 1,3 г.

Рифампицин суспензия 5% (АДВ – рифампицин) – активен в отношении микроорганизмов, малотоксичен для рыб, обеспечивает бактерицидную активность в организме рыб в течение 24 ч.

Препарат рекомендуют применять производителям и ремонтному молодняку карпа, белого амура и пестрого толстолобика в неблагополучных по **аэромонозу** хозяйствах во время бонитировки. Рифампицин применяют в форме водной суспензии (рис. 6) путем индивидуального внутривентрального инъектирования в область грудного плавника производителям и ремонтному молодняку карпа, белого амура и пестрого

толстолобика. Для удобства инъектирования рифампицин ресуспендируют в кипяченой, остуженной до 45–50 °С воде из расчета 5 г препарата на 100 мл воды. Препарат назначают при хронической форме заболевания, а также с профилактической целью из расчета 25 мг/кг массы рыбы. При наличии ярко выраженных клинических признаков (подострая и острая форма) рифампицин назначают с лечебной целью в дозе 50 мг/кг массы рыбы.

Реализация товарной рыбы разрешается не ранее чем через 5 суток после прекращения введения препарата.

Рифацин-Био представляет собой красно-коричневый или красноватый порошок. В 1 г препарата содержится 200 мг рифампицина. Препарат фасуют в полиэтиленовые пакеты, мешки бумажные, пакеты из пленки полиэтиленовой нестабилизированной, пакеты из пленки полипропиленовой или банки полимерные. Рифацин-Био применяют прудовым рыбам (каarp, сазан, белый амур, толстолобик, карась серебряный, различные виды осетров, стерлядь, форель радужная) с лечебно-профилактической целью при **аэромонозе, псевдомонозе** и других болезнях, вызванных микроорганизмами, чувствительными к антибиотикам. Препарат применяют перорально в смеси с кормом один раз в день в течение 5 дней: рыбам семейства Карповые (каarp, сазан, карась серебряный, белый амур) – в дозе 4 кг/т комбикорма, скармливать из расчета 5 % от массы рыбы; рыбам семейства Осетровые и Лососевые – 13 кг/т комбикорма, скармливать из расчета 1,5 % от массы рыбы. Побочных действий после применения прудовым видам препарата в указанных дозах не установлено.

Реализация товарной рыбы разрешается не ранее чем через 14 суток после последнего применения препарата.

Анзамидин (АДВ – рифампицин) – препарат, представляющий собой комплекс антибиотиков рифампициновой группы, основным из которых является рифампицин. По внешнему виду это кристаллический порошок от темно-красного до темно-коричневого цвета, без запаха, плохо растворимый в воде. Анзамидин применяют с комбикормом для лечения и профилактики **аэромоноза** всем возрастным группам карпов и белых амуров. Для приготовления лечебного комбикорма в промышленных условиях к 1 т сыпучего комбикорма добавляют 1 кг препарата, гранулируют способом холодного влажного прессования. С целью водостойкости гранул рекомендуется использование технического альбумина, крахмала и желатина. Суточная лечебно-профилактическая доза анзамидина составляет 50 мг/кг массы рыбы. С лечебной целью препарат применяют в течение 10 дней, а с профи-

лактической – в течение 5 дней. При необходимости проводят дополнительно 2–3 курса кормления с интервалом в 10 дней.

Товарной рыбе скормливание лечебного комбикорма с анзамидом прекращают за 30 дней до реализации ее в торговую сеть.

Энроцин 10% и 20% (АДВ – энрофлоксацин) – порошок белого или светло-желтого цвета. Препарат активен в отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов (рис. 7). Применяется при бактериальных инфекциях у рыб – **аэромонозе, псевдомонозе** и др. Прудовой рыбе суточная доза препарата задается групповым способом с кормом из расчета 1000 г препарата на 1 т комбикорма в течение 3–5 дней в зависимости от тяжести заболевания. С профилактической целью задают половину лечебной дозы препарата в течение 3–5 дней. Реализация товарной рыбы разрешается через 10 дней после прекращения применения препарата.



Рис. 6. Препарат «Рифампицин»



Рис. 7. Препарат «Энроцин 10%»

Энрофарм 10% (АДВ – энрофлоксацин) – порошок, применяемый в качестве лечебно-профилактического средства при бактериальных инфекциях у рыб (**аэромоноз, псевдомоноз, цитробактериоз** и др.) (рис. 8, а).

Препарат назначают прудовой рыбе. Суточная доза препарата задается групповым способом с кормом из расчета 1000 г препарата на 1 т

комбикорма в течение 3–5 дней в зависимости от тяжести заболевания. С профилактической целью задают половину лечебной дозы в течение 3–5 дней.

Реализация товарной рыбы разрешается через 10 дней после прекращения применения препарата.

Леволокс порошок – применяют в качестве лечебно-профилактического средства при **аэромонозе, псевдомонозе** и других инфекционных заболеваниях бактериальной этиологии, вызванных микроорганизмами, чувствительными к левофлоксацину у рыб (рис. 8, б).

Препарат применяют в дозе 1,5 кг на 1 т корма с лечебной целью и 1,0 кг на 1 т корма с профилактической целью методом группового скармливания в составе лечебного корма или методом лечебных ванн. Полученный корм скармливают карповым рыбам из расчета 3 % с профилактической целью или 5 % с лечебной, осетровым и лососевым рыбам – 3 % от общей массы прокармливаемой рыбы в течение 5 дней подряд.

При использовании метода лечебных ванн препарат применяют с экспозицией 10 мин из расчета 10 г препарата на 1 м³ воды с лечебной целью 1 раз в день в течение 5 дней подряд.

Неомицин-фарм – противобактериальный препарат, представляющий собой белый или белый с желтоватым оттенком порошок, нерастворимый в воде. В 1 г препарата содержится 100 мг неомицина сульфата. Препарат выпускают в полимерной таре, полиэтиленовых пакетах, пакетах из металлизированной полиэтиленовой пленки и мешках (рис. 8, в).

Неомицин-фарм применяют с лечебно-профилактической целью при **аэромонозе, псевдомонозе** и других заболеваниях, вызванных микроорганизмами, чувствительными к антибиотику. Препарат применяют карпу, сазану, карасю серебряному, белому амуру, радужной форели, осетрам, стерляди, бестеру в дозе 200 мг/кг массы рыбы один раз в день в течение 5 дней (для рыб семейства Карповые – 4 кг/т комбикорма, скармливать из расчета 5 % от массы рыбы; рыбам семейств Осетровые и Лососевые – 13 кг/т комбикорма, скармливать из расчета 1,5 % от массы рыбы).

Реализация товарной рыбы разрешается не ранее чем через 7 суток после последнего применения препарата. Мясо рыбы, вынужденно убитой до истечения указанного срока, может быть использовано для кормления пушных зверей.



a

б

в

Рис. 8. Антибактериальные препараты: *a* – энрофарм 10%;
б – леволокс порошок; *в* – неомидин-фарм

Микс-корм – новая разработка лечебно-профилактического корма при бактериальных инфекциях прудовых карповых рыб. Препарат представляет собой гранулы серого, серо-коричневого или коричневого цвета (рис. 9). В 1 кг корма содержится 600 мг фитобиотика «Микс-Ойл», который является активно действующим веществом препарата. Фитобиотик «Микс-Ойл» представляет собой смесь растительных эфирных масел, обладает антимикробной активностью, антиоксидантным действием и противовоспалительным эффектом. Фитобиотик в составе комбикорма обладает ферментативной активностью, полностью заменяет использование антибиотиков и совместим с другими кормовыми антибиотиками, подкислителями и ароматизаторами.

Микс-корм обладает антибактериальным действием на бактерии – возбудители инфекционных болезней рыб – и повышает естественную резистентность организма рыб, оказывает бактерицидное действие на чувствительные микроорганизмы, находящиеся в различных стадиях развития, в том числе и в стадии покоя, способен подавлять рост бактерий, улучшает потребление корма и индекс конверсии, синтез летучих жирных кислот. Механизм действия препарата связан с нарушением синтеза белка на уровне рибосом.

Микс-корм не токсичен для рыб и относится к четвертой группе опасности. Он не обладает эмбриотоксическим, тератогенным, аллергизирующим и кумулятивным действием, выделяется из организма преимущественно с фекалиями.

Микс-корм применяют с лечебно-профилактической целью прудовым карповым рыбам при бактериальных инфекциях, вызванных бактериями рр. *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Shevanella* и другими микроорганизмами, чувствительными к действующему веществу. Препарат применяют рыбам семейства Карповые (каarp, сазан, карась серебряный, белый амур) перорально из расчета 5 % от массы рыбы в течение 5–10 дней весной, после разгрузки зимовалов, и по той же схеме в конце вегетационного сезона, перед посадкой рыбы на зимовку.



Рис. 9. Микс-корм

Реализация товарной рыбы разрешается не ранее чем через 7 суток после последнего применения препарата. Противопоказаний по применению микс-корма не установлено.

Упаковывается он в тару массой нетто до 30 кг (допускается по согласованию с заказчиком упаковка массой до 50 кг), а также может выпускаться в рассыпном виде.

Производитель фитобиотика «Микс-Ойл» – СООО «ВАПСТЕП» (Республика Беларусь). Производители лечебно-профилактического комбикорма «Микс-корм» – комбикормовые предприятия Республики Беларусь.

3. ПРОТИВОПАЗИТАРНЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Противопаразитарными называются лекарственные средства, применяемые для борьбы с различными паразитами. В зависимости от

действия на паразитов все противопаразитарные средства подразделяются на несколько групп: антигельминтные (противонематодозные, противоцестодозные, противотрематодозные), применяемые в рыбоводстве для борьбы с гельминтозами (*ангуилликолезом угря*, *филометроидозом карповых рыб*, *кавиозом* и *ботриоцефалезом карпа*, *лигулезом*, *диплостомозом*), а также препараты, применяемые для эктопаразитарных обработок рыбы при моногеноидозах и болезнях, вызываемых патогенными инфузориями (*хилодонеллез*, *ихтиофтириоз*, *триходиноз*, *апиозомоз* и др.).

Ангуилликолез угря

Патогенез и клинические признаки. Возбудитель ангуилликолеза является высокопатогенным. При высокой интенсивности инвазии (более 10 паразитов на рыбу) у молоди угря отмечаются патологические изменения плавательного пузыря – расширение кровеносных сосудов, воспаление, наличие слизистого экссудата в полости пузыря (острая форма заболевания). У больных рыб снижается коэффициент упитанности. У рыб старшего возраста в основном регистрируется хроническая форма заболевания (очаговое геморрагическое воспаление, экссудат). Полости плавательных пузырей наполнены мутной жидкостью, в которой и находятся нематоды (рис. 10). При питании кровью нематоды раздуваются и становятся похожими на густки крови. Сублетальной интенсивностью для угрей массой 300 г является более 30 половозрелых самок. При остром течении заболевания возможна гибель угря по причине нарушения газообмена и удушья в результате некротического распада стенок плавательного пузыря и перитонита.



Рис. 10. *Anguillicolacrossus*: а – в плавательном пузыре угря; б – личинки паразита

Тимтетразол (АДВ – тетрамизола гидрохлорид) – антигельминтик широкого спектра действия, содержащий 20 % активно действующего вещества тетрамизола гидрохлорида и наполнители (лактоза, кормовой мел, осажденный мел или другие инертные вещества). Препарат выпускается в готовом к применению виде в виде гранул или порошка в полиэтиленовых пакетах (рис. 11).



Рис. 11. Антигельминтный препарат «Тимтетразол» (различные упаковки)

Тимтетразол обладает широким спектром действия, вызывает гибель как половозрелых нематод, так и личинок паразита, свободно плавающих в воде (ангуилликолез угря). Препарат применяют при **ангуилликолезе угря** при его промышленном выращивании в специализированных рыбоводных хозяйствах либо при перевозке посадочного материала угря. Тимтетразол применяют в дозе 6 кг на 1 т комбикорма при ангуилликолезе угря. Кормят лечебным комбикормом один раз в день два дня подряд. Применяют из расчета 2,5 % лечебного корма от массы рыбы.

Профилактическая обработка посадочного материала угря осуществляется в течение 60 мин при дозе препарата 0,1 кг/м³ воды или в течение 30 мин при дозе препарата 0,5 кг/м³ воды. Эти обработки осуществляют для дегельминтизации перевозимого в живорыбной таре посадочного материала угря. При внесении препарата в воду, в которой осуществляется перевозка посадочного материала, уничтожаются свободно плавающие личинки нематоды.

Реализация товарного угря разрешается не ранее чем через 30 дней после последнего применения препарата.

Инструкция по применению препарата «Тимтетразол» разработана и одобрена на заседании Совета по ветеринарным препаратам 14 июля 2017 г. (протокол № 91).

Кавиоз карпа

Клинические признаки. Заболевшие рыбы малоактивны, истощены, держатся у берегов. Жабры и слизистые оболочки анемичны, брюшко вздуто. Диагноз при жизни ставят копроскопически, выдавливая из ануса экскременты, готовят нативный мазок и обнаруживают яйца, имеющие крышечку серого цвета, размером 38–46 мкм в длину; по-смертно – при обнаружении в кишечнике кавий (рис. 12).



Рис. 12. *Khawia sinensis* в кишечнике карпа

Ботрицефалез

Клинические признаки. У больных рыб отмечают анемию жабр, вялое движение, вздутое брюшко, запавшие глаза. При большой интенсивности инвазии из анального отверстия рыб могут свисать стробилы паразита (рис. 13).

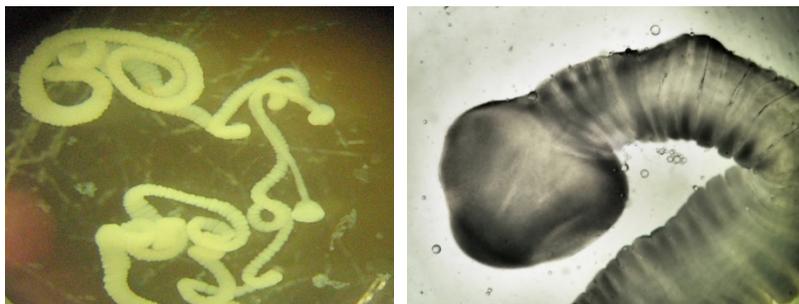


Рис. 13. Возбудитель ботрицефалеза *Bothriocephalus acheilognathi*

Филометраидоз карповых рыб

Клинические признаки. Острое течение наблюдается у мальков 2–3-недельного возраста и сопровождается нарушениями координации – круговые движения с опущенной головой. Через 1–3 дня – гибель 75 %. Хроническое течение наблюдается у рыб старшего возраста и сопровождается исхуданием, вялостью движений, анемией жабр, гиперемией кожи. На теле появляются бугорки, покрасневшие участки, матовость и ерошение чешуи. Самки гельминтов чаще локализуются под чешуйками вокруг головы, на спине, боках и брюшке (рис. 14). На брюшной стороне рыбы красные нематоды отчетливо просвечиваются сквозь кожу. Самцы локализуются в стенке плавательного пузыря.



Рис. 14. Самки *Philometroides lusiana* в чешуйных кармашках и на поверхности тела карпа

У карася самки филометра локализуются в межлучевых перепонках плавников (рис. 15).



Рис. 15. Самка *Philometroides sanguinea* в межлучевых перепонках хвостового плавника карася

Лигулез

Клинические признаки. Пораженная рыба истощена, скапливается у поверхности воды. Плавает на боку или брюшком кверху, может совершать круговые движения. Брюшко твердое и увеличенное. Иногда отмечают разрыв брюшной стенки (рис. 16, 17).



Рис. 16. Лигулез у густеры



Рис. 17. Лигулез у белого амура

Препараты

Тимбендазол (АДВ – фенбендазол) – готовый к применению гранулированный или в виде порошка антигельминтик, содержащий 22 %

фенбендазола. В качестве наполнителя используется лактоза или другие инертные наполнители. Тимбендазол выпускается в готовом к применению виде в полиэтиленовых пакетах массой 0,1–1,0 кг и в бумажных мешках по 10 кг (рис. 18, а). Срок годности – 3 года.

Действующее вещество препарата повреждает целостность клеток гельминтов, нарушает микрососудистую функцию, синтез белка, углеводный обмен и ингибирует активность фумаратредуктазы у гельминтов.

Тимбендазол применяют при **кавиозе, ботрицефалезе, филометроидозе** у прудовых рыб (каarp, сазан, карась и их гибриды, белый амур) в виде лечебного комбикорма в дозе 2,5 кг препарата на 1 т комбикорма из расчета 5 % от массы рыбы методом группового скармливания один раз в день два дня подряд.

Реализация товарной рыбы производится через 20 дней после дегельминтизации.

Инструкция по применению препарата «Тимбендазол» рассмотрена и одобрена на заседании Совета по ветеринарным препаратам 20 октября 2017 г. (протокол № 92).

Альбендатим-100, -200 (АДВ – альбендазол) – готовый к применению гранулированный или в виде порошка антигельминтик, содержащий 10 % или 20 % действующего вещества альбендазола. В качестве наполнителя используют лактозу, кормовой мел, осажденный мел или другие инертные вещества.

Препарат выпускается в готовом к применению виде в двойных полиэтиленовых пакетах массой 0,1–5,0 кг и в полимерных емкостях по 0,5–10,0 кг (рис. 18, б). Срок годности – 3 года.

Альбендатим нарушает у гельминтов энергетический обмен, тормозит активность фумаратредуктазы, что ведет к нарушению синтеза аденозинтрифосфорной кислоты у гельминтов. Препарат обладает широким спектром действия, вызывает гибель взрослых и личиночных форм гельминтов.

Альбендатим применяют при **кавиозе, ботрицефалезе, лигулезе** и смешанных цестодозах в виде лечебного гранулированного комбикорма в дозе 5 кг на 1 т комбикорма из расчета 5 % от массы рыбы методом группового скармливания один раз в день два дня подряд.

Дегельминтизация рыб проводится в течение третьей декады июня-июля.

Реализация товарной рыбы производится через 14 дней после последнего курса применения препарата.



а

б

Рис. 18. Антигельминтные препараты: *а* – тимбендазол; *б* – альбендатим-100

Фенасал (АДВ – никлозамид). Представляет собой желтовато-белый с серым оттенком порошок без запаха и вкуса, плохо растворим в воде, малотоксичен. Превышение терапевтической дозы в 5 раз не вызывает у животных отклонений от нормы. Губительное действие препарата на цестод обусловлено нарушением у них обмена веществ. Он разделяет сколексы и стробилы, нарушая структурную целостность паразитов.

Фенасал (1%) или его концентрированную форму микросал включают в состав гранулированного корма – циприноцестина. Суточная доза лечебного комбикорма при **ботриоцефалезе** составляет 6–14 % от массы рыбы (в зависимости от возраста и температуры воды). Производителей и ремонтных рыб дегельминтизируют индивидуально. Водную суспензию фенасала перорально вводят с помощью шприца и резинового шланга в кишечник из расчета 0,5 г препарата рыбе массой 0,5–1,5 кг и не более 1 г производителям. Лечение **кавиоза** и **кариофиллеза** осуществляют фенасалом в составе циприноцестина так же, как и при ботриоцефалезе.

Нилверм (АДВ – тетраимизол гидрохлорид). Стабильный белый порошок без запаха, хорошо растворим в воде. При пероральном и парентеральном введении животным количество его в крови кульминирует через 30 мин и в течение нескольких часов он выводится из организма. У нематод нилверм тормозит активность фумарат- и

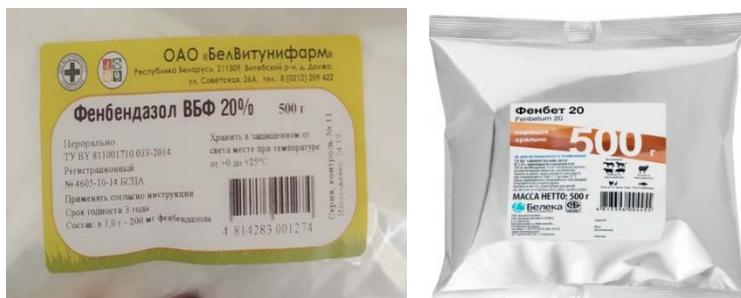
сукцинатдегидрогеназы. Кроме препарата в чистом виде используется тетраимизол гранулят, содержащий 20 % нилверма.

При **филометроидозе** карпам нилверм назначают в составе гранулированного лечебного корма. Лечебный корм готовят на комбикормовых заводах в виде влагоустойчивых гранул из расчета 0,5 г нилверма на 1 кг массы рыбы. Задают такой корм 2–3 дня подряд. Применяют нилверм и для проведения преимагинальной дегельминтизации весной, в летнее время при нарастании зараженности, а также в августе и сентябре при условии, что температура воды не ниже 16–18 °С.

Фенбендазол – противопаразитарный препарат, представляет собой порошок белого или с кремовым оттенком цвета (рис. 19, а).

Фенбендазол применяют прудовому карпу при **филометроидозе**, **кавиозе** и **ботриоцефалезе** в дозе 5 кг препарата на 1 т комбикорма из расчета 5 % лечебного корма от массы рыбы один раз в день два дня подряд в виде гранулята.

Фенбет – предназначен для лечения и профилактики у рыб (каarp, карась, сазан и их гибриды) **кавиоза**, **ботриоцефалеза** и **филометроидоза**. Препарат применяют в дозе 5 кг на 1 т комбикорма из расчета 5 % лечебного корма от массы рыбы один раз в день два дня подряд в виде гранулята (рис. 19, б). Период ожидания – 10 дней.



а
б
Рис. 19. Антигельминтики: а – фенбендазол 20%; б – фенбет 20

Диплостомоз

Клинические признаки. Заболевание протекает остро или хронически. Острое течение свойственно молодым рыбам, особенно малькам и личинкам, и возникает во время внедрения церкарий (рис. 20, б) через кожу и миграции паразита в организме. Пораженная рыба держится

у поверхности воды, координация движений нарушена. На коже заметны точечные кровоизлияния, кроме того, искривляется позвоночник.

Хроническое течение свойственно рыбам старшего возраста и молоди при слабой интенсивности инвазии. Отмечают частичное и полное помутнение хрусталика, экзофтальмию, слепоту (рис. 20, а). Такие рыбы плавают на поверхности воды, становясь жертвами чаек.



а



б

Рис. 20. Диплостомоз: а – разрушение и помутнение хрусталика у рыбы при сильном заражении метацеркариями рода *Diplostomum*; б – метацеркарий *Diplostomum spathaceum*

Диплоцид (АДВ – празиквантел) – антигельминтный препарат, содержащий 0,1 г празиквантела и наполнитель. Препарат выпускают по 0,1; 0,5 и 1,0 кг в пакетах из полиэтиленовой пленки, полимерных пакетах и бумажных мешках (рис. 21).



Рис. 21. Новый антигельминтный препарат «Диплоцид»

Диплоцид применяют для профилактики и лечения **диплостомозов** у карпа, сазана, карася и их гибридов, белого амура, белого и пестрого толстолобика, радужной форели, осетровых рыб в виде лечебного гранулированного комбикорма, в виде лечебных ванн и путем обработки рыбы в прудах. Препарат задают из расчета 4 кг на 1 т комбикорма для карпа, карася и белого амура и 13,3 кг на 1 т комбикорма для радужной форели и осетровых. Диплоцид применяют методом группового скармливания двукратно с интервалом в 20 дней.

Также препарат применяют в виде лечебных ванн из расчета 20 мг на 1 л воды (20 г/м^3) с экспозицией 60 мин. Предварительно небольшое количество препарата заливают горячей водой и тщательно перетирают до образования молочно-белой жидкости, затем разбавляют водой до необходимой концентрации.

Для обработки рыбы в прудах диплоцид применяют в концентрации 20 мкг/л (2 мг/м^3) с целью уничтожения церкарий – свободно-плавающих стадий паразита. Обработку следует проводить в прибрежной зоне, где присутствуют макрофиты и другая водная растительность, т. е. в местах обитания моллюсков – промежуточных хозяев паразита. Для обработки прудов маточный раствор препарата готовят так же, как и для ванн: необходимое количество препарата заливают горячей водой ($40\text{--}50 \text{ }^\circ\text{C}$) и тщательно растирают до образования молочно-белой жидкости. Для удобства обработки маточный раствор разводят прудовой водой и вносят равномерно по всей площади, намеченной для обработки. Поскольку основная масса церкарий концентрируется в радиусе около 5 м вокруг зараженного моллюска, целесообразно обрабатывать пруды не по всей площади, а только в местах скопления моллюсков, в первую очередь прудовиков.

Дегельминтизация прудовых рыб проводится по результатам их паразитологического исследования.

Контроль эффективности дегельминтизации осуществляется путем сопоставления инвазированности рыб до применения антигельминтика и через 7–10 дней после применения (курса лечебного кормления либо обработки методом ванн). Вскрытию подвергают не менее 25 экз. сеголетков, 15–20 экз. двух- и трехлетков и 3–5 экз. рыб ремонтно-маточной группы. В случае обнаружения у рыб живых подвижных диплостом курс лечения повторяют через 3 недели после предыдущего применения антигельминтика.

Реализация товарной рыбы производится через 20 дней после последнего курса применения препарата.

Инструкция по применению препарата «Диплоцид» рассмотрена и одобрена на заседании Ветбиофармсовета 30 мая 2014 г. (протокол № 72).

Ихтиофтириоз

Клинические признаки. Пораженные рыбы совершают резкие движения, выпрыгивают вертикально из воды, пытаясь избавиться от паразита, плавают по кругу и ложатся на дно, часто идут к притоку и гибнут. При сильных заражениях крупные паразиты хорошо видны невооруженным взглядом – кожа больных рыб усеяна мелкими беловатыми дермоидными бугорками, которые напоминают манную крупу (рис. 22). Пораженная кожа слущивается лоскутами, шлейфом тянется за рыбой по воде. При поражении глаз возникает кератит и слепота.



а

б

Рис. 22. Ихтиофтириоз: а – карп, больной ихтиофтириозом; б – *Ichtyophthirius multiphiliis* в поле зрения микроскопа

Ихтиофтириоз всего за несколько дней может уничтожить очень большое количество рыбы. С точки зрения лечения он считается наиболее сложной из всех опасных для рыб инвазий одноклеточными паразитами.

Триходиниоз карпа

Клинические признаки. Больные рыбы истощены, подплывают к прорубям, заглатывают воздух. На теле появляется серый матовый налет в виде хлопьев, количество которого зависит от количества паразитов (рис. 23). Чем больше триходин находится на рыбе, тем больше слизи обнаруживается на поверхности тела. В тяжелых случаях слизь отделяется клочьями.

Жабры бледные, покрыты слизью. При высокой интенсивности инвазии (более 100 паразитов) рыба опускается на дно и погибает.



a



б



в

Рис. 23. Триходиноз: *a* – карп, больной триходинозом; *б* – триходина под микроскопом; *в* – триходины в поле зрения микроскопа

Хилодонеллез

Клинические признаки. Больные рыбы слабеют, поднимаются к поверхности воды, в массовом количестве скапливаются на притоке, в прорубях, заглатывают воздух, плавают кругами, выпрыгивая из воды. На поверхности тела появляется голубовато-серый налет (рис. 24), особенно хорошо он выражен на поверхности головы. Жаберные лепестки набухают, утолщаются, сглаживая рисунок, иногда отмечается гиперемия жабр.

Паразиты, клеточная масса и слизь забивают жабры и рыба погибает от недостатка кислорода. При этом жабры набухают, а жаберные крышки могут отваливаться.

После таяния льда, когда с весенним повышением температуры хилодонеллез переходит в критическую стадию, годовики выскакивают из воды и плашмя падают обратно в воду. Этот симптом очень характерен для хилодонеллеза.



a

б

Рис. 24. Хилодонеллез: *a* – форель, больная хилодонеллезом;
б – *Chilodonella cyprini* в поле зрения микроскопа

Дактилогироз

Клинические признаки. Больная рыба беспокойна, собирается на притоке, заглатывает воздух (так как потребление кислорода снижено в 2 раза). Глаза запавшие, жабры бледные, покрытые слизью, с очагами некроза. Рыба истощена. Моногеней разрушают жаберные лепестки, вызывая при этом разрастание эпителия и соединительной ткани, которые впоследствии сдавливают сосуды, в результате чего нарушается кровообращение и газообмен (рис. 25). Возникающий некроз и изменения в строении жаберной ткани приводят к нарушению ее функций и массовой гибели зараженных рыб. При слабой инвазии и своевременном лечении строение жабр и их функции восстанавливаются.



Рис. 25. *Dactylogyrus* на жаберных лепестках и в поле зрения микроскопа

Гиродактилез

Клинические признаки. Легкая инвазия проходит для рыбы абсолютно безболезненно. При сильном заражении больная рыба истощена, подходит к притоку и заглатывает воздух. Кожа и плавники тусклые, покрыты голубовато-серым налетом. Эпителий отслаивается. Межлучевая ткань плавников разрушается, обнажая торчащие лучи (рис. 26). Смертность рыб может быть очень высокой.

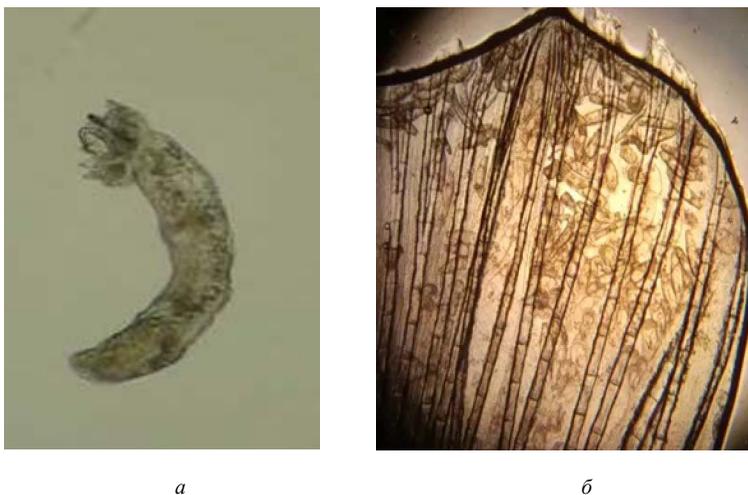


Рис. 26. *Gyrodactylus*: а – под микроскопом; б – на плавнике рыбы

Препараты

Дисоль-К. Препарат представляет собой мелкокристаллический порошок голубого либо бело-голубого цвета, в состав которого входят 50 % меди сульфата и 50 % калия хлорида (рис. 27, а). Дисоль-К применяют для профилактики и терапии **хилодонеллеза, триходиноза, апиозомоза, ихтиофтириоза, дактилогироза, гиродактилеза и смешанных эктопаразитозов у карповых рыб.**

Непосредственно перед применением готовят водный раствор препарата, предназначенный для обработки рыбы в прудах, бассейнах и садках. Раствор готовят путем смешивания сухого препарата с теплой (25–40 °С) водой и вносят в пруды, садки, бассейны в соответствующую

щей концентрации, равномерно разбрызгивая по поверхности водного зеркала. При этом проточность воды прекращают на 24 ч.

Обработке подвергают все возрастные группы рыб в небольших прудах (до 5 га), садках и бассейнах при возникновении угрозы вспышки дактилогироза либо иных эктопаразитарных заболеваний.

Схема применения препарата для профилактики и лечения эктопаразитозов у белого и пестрого толстолобиков (при поликультуре с белым и пестрым толстолобиками) отличается от схемы его применения, рекомендованной для карпа, карася и белого амура, поскольку толстолобики более чувствительны к воздействию препарата.

При обработке карпа, серебряного карася, белого амура (при отсутствии белого или пестрого толстолобиков) препарат «Дисоль-К» вносят из расчета 5–10 мг препарата на 1 л воды (5–10 г на 1 м³ воды) температурой 8–23 °С. При поликультуре с толстолобиками либо обработке толстолобика отдельно от других видов рыб препарат следует применять при температуре воды до 18 °С в дозе 5 г/м³, при температуре 18–23 °С в дозе 2 г/м³.

Реализация товарной рыбы в торговую сеть разрешается не ранее чем через 7 дней после применения препарата.

Дисоль-На. Препарат представляет собой мелкокристаллический порошок от белого до зеленого цвета с мелкими голубыми вкраплениями, в состав которого входит 1,2 % меди сульфата и 98,8 % натрия хлорида (рис. 27, б). Дисоль-На применяют для профилактики и терапии **хилодонеллеза, триходиноза, апиозомоза, ихтиофтириоза, дактилогироза, гиродактилеза и смешанных эктопаразитозов у карповых рыб.**

Непосредственно перед применением готовят водный раствор препарата, предназначенный для обработки рыбы против эктопаразитарных заболеваний методом лечебных ванн. Раствор готовят путем смешивания сухого препарата с теплой водой с последующим доведением прудовой либо водопроводной водой до соответствующей концентрации. При температуре воды свыше 21 °С применять препарат «Дисоль-На» не рекомендуется. Обработке подвергают все возрастные группы карпа, серебряного карася, белого амура, белого и пестрого толстолобиков, радужной форели, осетровых рыб в живорыбном транспорте, ваннах, бассейнах. Профилактические обработки проводят два раза в год: весной и осенью при перевозке рыбы. При выращивании рыбы в бассейновых хозяйствах обработку проводят по мере необходимости. Длительность антипаразитарной обработки и концентрация препарата

зависят от температуры воды и представлены в табл. 2. Реализация товарной рыбы разрешается через 7 дней после применения препарата.



Рис. 27. Препараты для борьбы с эктопаразитами: а – Дисоль-К; б – Дисоль-На

Т а б л и ц а 2. Длительность обработки и концентрация препарата в зависимости от температуры воды

Вид рыбы	Температурный интервал, °С	Концентрация препарата, г/л	Экспозиция препарата, мин
Карп, карась, белый амур	8–11	5	60
		10	30
	12–14	5	40–60
		10	20–30
	15–21	5	60
		10	10–20
Белый толстолобик, пестрый толстолобик	8–11	5	60
		10	30
	12–14	5	40–60
		10	20–30
	15–21	1	45
		10	10
Радужная форель (личинка)	8–15	1	5–10
Радужная форель (старшие возрасты)	8–21	10	10
Рыбы сем. Осетровые	12–21	1	60
		10	10

Фитопрепарат «Хеледум» – представляет собой сухой порошок зеленовато-бурого цвета с характерным запахом багульника и чистотела. Препарат содержит эфирные масла, алкалоиды, флавоноиды, сапонины, органические кислоты, витамины А и С, гликозид арбутин, дубильные вещества, в частности ледитановую кислоту, минеральные вещества и другие соединения. Сырьем для приготовления фитопрепарата служат измельченные сухие листья, стебли, цветки, плоды многолетнего травянистого растения чистотела большого и сухие листья и побеги многолетнего вечнозеленого кустарника багульника болотного в сочетании 1:1. Хранят препарат в сухом затемненном месте не более года после изготовления.

Настой препарата обладает ярко выраженным антипротозойным действием и рекомендуется для эктопаразитарных обработок рыб. В рекомендуемых дозах не оказывает токсического действия на организм рыб и теплокровных животных. Разовая поверхностная обработка фитопрепаратом не вызывает его накопления в мышцах, противопоказаний к употреблению в пищу обработанной рыбы нет.

Применяют в виде настоя при эктопаразитарных заболеваниях карпа, вызываемых простейшими (**триходины, апиозомы, хилодонеллы и смешанная инвазия**), с профилактической целью для всех возрастов карпа. Настой препарата готовится непосредственно перед применением из сухого сырья следующим образом: сухой препарат заливают кипятком в соотношении 1:10 (на 1 кг препарата 10 л воды) и настаивают 15 мин, затем тщательно процеживают. Полученный исходный (10%-ный) раствор разбавляют водой до нужного объема. Препарат применяется в виде ванн в 2%-ной концентрации с экспозицией 20–25 мин для небольших объемов (50–200 л) или в 0,2%-ной концентрации в течение 50–60 мин для объемов, превышающих 200 л. Профилактическая обработка рыбы проводится два раза в год, во время весеннего и осеннего обловов, в ваннах или в живорыбной таре при перевозке рыбы из одной категории прудов в другую. Температура воды должна быть 6–15 °С, рН среды – 6,5–8,5.

Фитопрепарат «Леоледум» – представляет собой жидкость коричневого или зеленовато-коричневого цвета со специфическим запахом, являющуюся 1%-ным водным настоем пустырника и побегов багульника болотного в равных соотношениях. Препарат упакован в полиэтиленовую тару вместимостью 1 л и 5 л (рис. 28).

Леоледум рекомендуется для противопаразитарных обработок **осетровых рыб при триходинозах**. Препарат применяют в виде ле-

чебных ванн концентрацией 1 % (1 л препарата на 100 л воды) с экспозицией 30–60 мин либо концентрацией 0,05 % (1 л препарата на 2000 л воды) при экспозиции 24 ч. Первый вариант используется для кратковременной обработки рыбы в ваннах, аквариумах и других небольших емкостях; второй – для обработки рыбы в бетонных и земляных садках, бассейнах, иных крупных емкостях. Для обработки рыбы в садках и бассейнах препарат следует добавить на приток, перекрыв проточность на 24 ч. Обработка рыбы проводится по результатам паразитологического исследования (микроскопии соскобов с поверхности тела) при обнаружении более 5 паразитов в поле зрения.



Рис. 28. Фитопрепарат «Леоледум»

Реализация товарной рыбы после применения препарата производится без ограничений.

Эктоцид – представляет собой белый сухой порошок, легко растворимый в воде, практически без запаха. Это смесь поваренной и калийной солей и соды пищевой в сочетании 1:1:0,5 (0,4 кг; 0,4 кг; 0,2 кг). Хранится в сухом месте без ограничений. Комбинированный трехкомпонентный химиопрепарат обладает ярко выраженным антипротозойным и антигельминтным действием. Рекомендуются для эктопаразитарных обработок рыб. Не оказывает в рекомендованных дозах токсического действия на организм рыб и теплокровных животных.

Водный раствор эктоцида применяют при наличии эктопаразитов на карпе (ихтиофтириусы, триходины, хилодонеллы, дактилогирусы) с профилактической целью для всех возрастных групп карпа. Обработки проводят в ваннах или в живорыбном транспорте из расчета 10 г препарата на 1 л воды при экспозиции 20–25 мин (весной и осенью).

Настойка чемерицы – представляет собой спиртовую настойку корневищ многолетнего травянистого растения чемерицы Лобеля с непрозрачным темно-коричневым цветом и характерным запахом.

Настойка обладает ярко выраженным антипротозойным действием и применяется для эктопаразитарных обработок рыб. В рекомендуемых к применению дозах не оказывает токсического действия на организм рыб и теплокровных животных.

Применяют для профилактики эктопаразитарных заболеваний карпа всех возрастных групп, вызываемых инфузориями (триходины, апиозомы, хилодонеллы, ихтиофтириусы и смешанная инвазия).

Спиртовая настойка чемерицы, изготовленная заводским способом, разводится водой в соотношении 1:50 (применяется в форме 2%-ного раствора). Способ применения – ванны, можно в живорыбном транспорте в течение 30–40 мин при температуре воды 6–16 °С и рН 6,5–8,5.

Профилактическая обработка рыбы производится два раза в год, во время весеннего и осеннего обловов.

Аммиака раствор (спирт нашатырный) – представляет собой прозрачную бесцветную летучую жидкость с острым характерным запахом, сильно щелочной реакции. Смешивается с водой и спиртом во всех соотношениях. В ветеринарии и медицине используется спирт нашатырный, содержащий 9,5–10,55 % аммиака. В ихтиопатологии рекомендуется применять насыщенный водный раствор аммиака концентрацией 24–25 %.

На кожу и слизистые действует раздражающе и антисептически с проявлением картины воспаления. В желудочно-кишечном тракте действует антисептически и противобродильно, усиливает секреторно-моторную функцию желудка, но как щелочь нейтрализует кислоту желудочного сока.

В ваннах с 0,1–0,2%-ным раствором аммиака в течение 0,5–1,0 мин обрабатывают рыбу, большую **гиродактилезом** или **дактилогирозом**. В связи с тем что аммиак быстро улетучивается из воды, раствор готовят непосредственно перед употреблением и через 10–20 мин заменяют новым. После аммиачных ванн рыбу сразу же выпускают в пруд или емкость с чистой водой.

Празиfen – новейший антигельминтный препарат, представляющий собой однородный порошок от белого до светло-серого цвета со слабым специфическим запахом. В 1 г препарата содержится: 30 мг празиквантела, 80 мг фенбендазола, 25 мг левамизола гидрохлорида, 12 мг токоферола ацетата и наполнитель – лактоза (рис. 29).



Рис. 29. Новый антигельминтик «ПразиФен»

ПразиФен применяется для дегельминтизации прудовых карповых рыб при диплостоматидозе, постодиплостомозе, сангвиникозе, тфракотилезе, лигулезе, кавиозе, карнофиллезе, ботрицефалезе, филометроидозе и скржибилонозе.

Для дегельминтизации готовят гранулированный комбикорм с добавлением препарата: при кавиозе, ботрицефалезе, лигулезе и филометроидозе – 5 кг празифена на 1 т комбикорма; при диплостоматидозе – 10 кг празифена на 1 т комбикорма.

Гранулированный комбикорм с препаратом скармливают рыбе в количестве 5 % от расчетной массы рыбы в пруду. Его вносят в места кормления рыбы два дня подряд. За день до обработки рыбу недокармливают. В дни дегельминтизации рыбе другой корм не скармливают.

Дегельминтизацию рыбы проводят в нагульных прудах во второй декаде июня – первой декаде июля, сеголеток и ремонтно-маточного стада – в первой декаде июля – третьей декаде августа.

Контроль эффективности дегельминтизации проводят через 7 дней после скармливания рыбам гранулированного комбикорма с препаратом. При необходимости повторную дегельминтизацию проводят через 2 недели в той же дозе. Реализация товарной рыбы проводится не ранее чем через 20 дней после последней дегельминтизации. Противопоказаний нет.

4. ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИЕ ПРЕПАРАТЫ И АНТИСЕПТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

К данной группе относятся вещества, используемые в медицинской и ветеринарной практике для уничтожения возбудителей болезней во внешней среде (в животноводческих помещениях, почве, воде и т. д.), на инструментарии, перевязочном материале и других объектах – дезинфектанты (от лат. *de* – устранение, греч. *infectio* – заражение), а также на поверхностях и в полости тела животных – антисептики (от греч. *anti* – против, *septicus* – гнилостный). В зависимости от концентрации дезинфицирующие и антисептические средства оказывают бактериостатическое (задерживают развитие микроорганизмов), бактерицидное (убивают микробы) и фунгицидное (убивают патогенные грибы) действие. Четкого разграничения между антисептиками и дезинфектантами не существует. Некоторые из них можно использовать и для дезинфекции, и для антисептики.

Механизм действия у них достаточно разнообразный и может быть обусловлен следующими факторами: денатурацией белка, изменением проницаемости плазматических мембран, ингибированием ферментов микроорганизмов и др.

Калия перманганат (калий марганцовокислый, $KMnO_4$) – представляет собой красно-фиолетовые кристаллы или мелкий порошок с металлическим блеском. Растворим в воде (1:18 – в холодной, 1:3,5 – в кипящей). Образует растворы от слабо-фиолетового до темно-пурпурного цвета. При взаимодействии с органическими (уголь, сахар, танин и глицерин) и легко окисляющимися веществами может произойти взрыв. Сильный окислитель. В водных растворах при соединении с органическими веществами разлагается с выделением кислорода, который действует антимикробно и дезодорирующе, а соли марганца проявляют вяжущее или раздражающее действие (в зависимости от концентрации).

Перманганат калия применяют для лечебной и профилактической обработки рыб против всех видов **триходин, хилодонелл, апнозом**, на которых препарат действует губительно, а также против **ихтиофтириусов, дактилогирусов и гиродактилюсов**, развитие которых он задерживает. Также препарат можно применять для лечения **строго ограниченных поражений на теле рыб** (рис. 30). Необходимость обработки рыб водным раствором перманганата калия определяет ветеринарный врач или ихтиопатолог после установления экстенсивности и интенсивности инвазии рыбы указанными паразитами, с учетом ее общего физиологического состояния.

Обработке подвергают стандартных сеголетков, годовиков и старшие возрастные группы карпа, карася, растительоядных рыб (белого амура, белого и пестрого толстолобиков) в бассейнах, бетонных садках, ваннах или живорыбном транспорте под контролем ветеринарного врача или ихтиопатолога. В отдельных случаях допускают обработку нестандартных групп рыб и молоди из категории «брак». При этом с помощью пробных обработок на небольшом количестве рыб определяют оптимальную экспозицию.



Рис. 30. Индивидуальная обработка пораженных мест производителей 2%-ным раствором перманганата калия

Для лечебной и профилактической обработки рыб против паразитов используют перманганат калия в концентрации 10 мг/л (10 г/м^3) с экспозицией 30–60 мин. Оптимальная температура воды во время зимних лечебно-профилактических обработок лежит в пределах от 1 до 3 °С. Допустима обработка рыб и при более низкой (от 0,3 до 0,8 °С) и более высокой (от 7 до 16 °С) температуре воды. Содержание растворенного кислорода в воде к началу обработки должно быть не ниже 7,0–8,0 мг/л, плотность посадки рыб не должна превышать требований ТНПА для применяемой емкости.

Перед обработкой рыб проводят тщательную очистку стенок и дна садка, бассейна или ванны от продуктов жизнедеятельности рыб, погибшей рыбы, наростов водорослей и другой органики. За 1,5–2 ч до начала работы увеличивают проточность для удаления остатков органических веществ и продуктов метаболизма. При низкой плотности рыбы в бассейне, ванне или садке непосредственно перед обработкой воду сбрасывают до объема, необходимого для создания допустимой плотности рыб согласно ТНПА. Проточность во время обработки прекращают на 20–25 мин. При наличии аэрационной системы ее оставляют работать на время обработки.

Необходимое для обработки рыб количество препарата определяют по формуле

$$X = A \cdot B,$$

где X – необходимое количество препарата, г;

A – используемая концентрация препарата, 10 г/м^3 ;

B – объем воды, м^3 .

Пример. Допустим, что объем воды в бассейне (B) составляет 4 м^3 , необходимая концентрация препарата (A) – 10 г/м^3 . Произведя расчет, определяем, что в данном случае на обработку рыбы в бассейне потребуется 40 г перманганата калия ($X = 10 \cdot 4 = 40 \text{ г}$).

Рассчитав необходимое количество KMnO_4 , готовят маточный раствор. Для этого навеску препарата полностью растворяют в $20\text{--}30 \text{ л}$ горячей ($50\text{--}60 \text{ }^\circ\text{C}$) воды. Маточный раствор должен быть приготовлен непосредственно перед применением, хранение его недопустимо. Маточный раствор равномерно вносят по поверхности воды в емкости с обрабатываемой рыбой, тщательно перемешивая воду с целью равномерного распределения препарата. По часам отмечают время начала обработки. По окончании обработки в бассейнах, садках и ваннах создают повышенную проточность до полного обесцвечивания вытекающей воды, уровень воды при этом доводят до рабочей отметки. Рыбу из живорыбных емкостей автотранспорта выгружают в предназначенные для зарыбления водоемы (пруды, садки и др.). В период проведения лечебно-профилактических ванн ветеринарный врач или ихтиопатолог должен наблюдать за общим состоянием рыб. Эффективность обработки определяют через $1\text{--}3$ суток после ее завершения. При реинвазии рыб указанными паразитами рыбопосадочный материал и другие возрастные группы рыб подвергают повторной обработке перманганатом калия через $10\text{--}20$ дней.

5. КРАСИТЕЛИ

Метиленовый синий (метиленовая синь) – представляет собой темно-зеленый металлический порошок или темно-зеленые с бронзовым блеском кристаллы. Трудно растворим в воде ($1:70$), мало – в спирте. Водные растворы имеют синий цвет.

В инкубационные аппараты Вейса препарат добавляют при **сапролегниозе икры** карпа в дозе 1 мг/мл на 30 мин . При **ихтиофтириозе** метиленовую синь растворяют непосредственно в воде пруда в норме расхода $0,1\text{--}0,2 \text{ мг/л}$ в нерестовых прудах, $0,5\text{--}0,7 \text{ мг/л}$ – в выростных

и 0,5–0,9 мг/л – в зимовальных. Экспозицию и кратность обработки определяют в зависимости от вида и возраста рыбы, тяжести болезни и других факторов (рис. 31).



Рис. 31. Обработка рыбы в прудах метиленовым синим

Бриллиантовый зеленый – представляет собой зеленовато-золотистые колючки или золотисто-зеленоватый порошок (рис. 32). Бриллиантовый зеленый растворяют в 50 частях воды и 50 частях этилового спирта. Краситель хорошо растворяется в хлороформе, растворы имеют интенсивный зеленый цвет. Применяют наружно для терапии и профилактики **хилодонеллеза, триходиноза, апиозомоза, ихтиофтириоза и смешанных эктопаразитозов.**



Рис. 32. Бриллиантовый зеленый

Обработке бриллиантовым зеленым подвергаются все возрастные группы карповых рыб в зимовальных прудах. Профилактика эктопара-

зитарных болезней осуществляется два раза в год: весной – после таяния льда, не позднее 2–3 суток до разгрузки зимовалов; осенью – через 3–5 дней после зарыбления зимовальных прудов, установления постоянного водообмена, при тихой погоде. Для профилактической обработки в пруд вносят бриллиантовый зеленый из расчета 0,05–0,1 г препарата 100%-ной концентрации на 1 м³ воды.

С лечебной целью рыбу обрабатывают бриллиантовым зеленым зимой дважды с интервалом в 10–15 дней. Рабочий раствор красителя вносят на приток и в лунки, вырубленные во льду, расположенные вдоль берегов на расстоянии 2–3 м друг от друга. Время обработки составляет 5–6 дней, пока не адсорбируется краситель, после чего усиливают проточность. В период обработки ветеринарный врач (ихтиопатолог) ведет наблюдение за общим состоянием рыбы до обработки и через 3–6 суток после нее, определяет экстенсивность и интенсивность инвазии. При этом следует иметь в виду, что в результате действия красителя эктопаразиты, сохраняя подвижность, теряют способность к размножению и постепенно погибают.

Обработку следует проводить в начале заболевания, не дожидаясь массовой гибели рыбы.

Для лечебной обработки рыбы препарат используют в концентрации 0,1 г/м³.

Необходимое количество красителя определяют из расчета 0,15–0,20 г препарата 100%-ной концентрации на 1 м³ воды зимовального пруда по формуле

$$X = V \cdot Z \cdot 100 / K,$$

где X – необходимое количество красителя, г;

V – объем воды в пруду, м³;

Z – заданная концентрация красителя (0,15 или 0,20 г/м³);

K – концентрация АДВ в сухом красителе (всегда указана на маркировке тары), %.

Пример. Площадь пруда – 1 га (10000 м²), средняя глубина – 1,7 м. В пруду требуется создать концентрацию красителя 0,20 г/м³. Концентрация красителя ярко-зеленого – 175 %.

$$X = 17000 \cdot 0,2 \cdot 100 / 175 = 1940 \text{ г.}$$

Сапролегниоз икры

Клинические признаки. Сапролегниоз икры регистрируется при ее инкубации. Вначале поражается неоплодотворенная, травмированная,

физиологически неполноценная икра, а в дальнейшем и соседняя здоровая. Поэтому важно как можно чаще убирать мертвые икринки. На пораженной икринке сначала появляются единичные нити гриба. В дальнейшем, разрастаясь, они обволакивают эту икринку, а затем и соседние, здоровые сплошным слоем. Икринка имеет вид белого пушистого шарика (рис. 33). Часто одного сбора мертвой икры недостаточно или его невозможно осуществить, и тогда зараженную икру приходится обрабатывать.

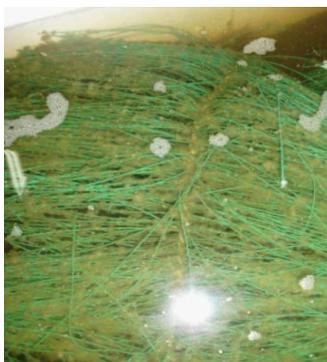
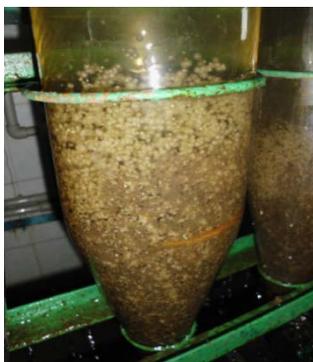


Рис. 33. Пораженная сапролегниозом икра в аппаратах Вейса и на ершах

Фиолетовый К (хлоргидрат) – органический арилметановый краситель, представляющий собой порошок ярко-фиолетового цвета (рис. 34). Применяют для профилактической и вынужденной обработок икры карповых, осетровых и других видов рыб против **сапролегниоза**. Препарат разводят в соотношении 1:200000 (5 мг/л), экспозиция составляет 30 мин. Обработку проводят в аппаратах Вейса два-

жды – через 30–35 и 70–75 ч после оплодотворения (рис. 35). Обработка икры может проводиться и в ваннах (рис. 36).



Рис. 34. Препарат фиолетовый К для лечебной обработки рыб



Рис. 35. Обработка икры, пораженной сапролегниозом, фиолетовым К в аппаратах Вейса



Рис. 36. Профилактическая обработка икры в ваннах фиолетовым К

В настоящее время применение красителей в республике не запрещено, но содержание их в мышечной ткани товарной рыбы строго контролируется (особенно если рыба отправляется на экспорт), поэтому чаще всего их применение рекомендовано для икры.

6. ПРЕПАРАТЫ ЙОДА

Соединения йода – эффективные дезинфицирующие средства. Их действие основывается на высокой окисляющей способности свободного йода, благодаря которой разрушается структура микроорганизмов.

Йодинол – представляет собой прозрачную жидкость темно-синего цвета с запахом йода. Применяют в виде 1%-ного водного раствора, содержащего 0,1 % йода, 0,3 % калия йодида и 0,9 % поливинилового спирта. Основное действующее вещество препарата – молекулярный йод, обладающий антисептическими свойствами. Поливиниловый спирт – высокомолекулярное соединение, содержание которого в йодиноле замедляет выделение йода и удлиняет его взаимодействие с тканями организма, уменьшает раздражающее действие на ткани. Препарат используется также в медицине и производится в виде 1%-ного раствора, расфасованного в стеклянные флаконы (рис. 37).



Рис. 37. Йодинол разных производителей, в том числе Борисовского завода медпрепаратов (справа)

Раствор йодиола (1%) рекомендуется применять при эктопаразитарных заболеваниях карпа (**ихтиофтириоз, хилодонеллез, трихостиноз, дактилогироз**) с лечебной целью для производителей и ремонтно-маточного стада. Способ применения – индивидуальная обработка поверхности тела рыбы, для чего ватно-марлевые тампоны

обильно смачивают раствором препарата и в течение 1–2 мин обрабатывают поверхность тела.

Противопоказаний к употреблению в пищу обработанной рыбы нет.

7. ПРЕПАРАТЫ ХЛОРА

Эффективность соединений хлора основывается на способности активного хлора окислять белки клеток микроорганизмов и содействовать образованию в них ядовитых соединений. Дезинфицирующие вещества, содержащие хлор, способны быстро уничтожать различных возбудителей болезней.

Хлорная известь – представляет собой белый порошок с резким запахом хлора. Основные компоненты – кальциевые соли хлорноватистой и соляной кислот, гидроксид кальция и вода. На воздухе реагирует с водой, теряя свою активность. Содержит 25–30 % активного хлора. Хранить ее следует в хорошо закрытой стандартной таре (рис. 38).



Рис. 38. Хлорная известь

В присутствии влаги выделяются атомарный кислород, хлор и образуется хлористоводородная кислота, которые вместе обладают сильными окисляющим, антимикробным и дезодорирующим свойствами. Хлорная известь действует на вегетативные и споровые формы микроорганизмов. Для дезинфекции ложа прудов препарат применяют из расчета 3–5 ц/га, для обработки гидротехнических сооружений, орудий лова, инвентаря – 10–20%-ные взвеси.

Незаразный бронхионекроз карпа

Клинические признаки. Болезнь протекает подостро и хронически. Возникает в июне-июле при повышении температуры воды до 25–30 °С. При подостром и хроническом течении болезни клинические признаки

выражены слабо, у рыб развивается анемия. Больные рыбы становятся вялыми и держатся у поверхности воды, плохо поедают корм, отстают в росте. При внешнем осмотре основные изменения обнаруживаются в жабрах. На начальных стадиях болезни жабры белесоватые, отечные, обильно покрытые слизью. Затем появляются побледнение и утолщение отдельных лепестков или их групп. В результате этого жабры приобретают мозаичный рисунок. В разгар заболевания развивается очаговый некроз жаберных лепестков, который сменяется отторжением некротизированной ткани (рис. 39). В случае улучшения условий среды и выполнения оздоровительных мероприятий у выздоравливающих рыб происходит регенерация тканей жабр.



Рис. 39. Жабры карпа при незаразном бранхионекрозе

Гипохлорит кальция является аналогом хлорной извести и содержит в 2 раза больше активного хлора, соответственно должны быть меньше и его дозы. Чаще всего данный препарат применяют для борьбы с **незаразным бранхионекрозом карпа**. С профилактической целью гипохлорит кальция вносят 2–3 раза, начиная с мая-июня, независимо от состояния рыбы. Применение препарата при рН более 8,4 не рекомендуется (рис. 40).

Действующим Временным наставлением по лечению и профилактике незаразного бранхионекроза карпа предусмотрено содержание активного хлора около 50 %. Иногда покупаемый препарат имеет содержание активного хлора 42 %, поэтому должны быть учтены расчетные концентрации внесения препарата, которые составляют 0,06–0,12 г/м².

Расчет количества препарата, вносимого в пруды, производится по формуле

$$X = K \cdot Г \cdot П,$$

где X – необходимое количество препарата, г;

К – заданная концентрация препарата, г/м³;
Г – средняя глубина пруда, м;
П – площадь прудов, м².



Рис. 40. Гипохлорит кальция

8. ЩЕЛОЧИ

Негашеная известь (окись кальция, CaO) – эффективное дезинфицирующее средство для земляных прудов. Вступает в реакцию с водой, образуя щелочь (CaOH) – известковое молоко, обладающее дезинфицирующим (дезинвазирующим) действием. Известковое молоко постепенно (в течение 10 дней) связывается с углекислотой, образуя безвредный для рыб углекислый кальций (CaCO_2). Измельченную негашеную известь вносят ровным слоем на ложе прудов с помощью известковального барабана или другой техники из расчета 2,0–2,5 ц/га, а на мокрые заболоченные участки – 25 ц/га (рис. 41). Для обработки гидротехнических сооружений используют 10%-ное известковое молоко.



Рис. 41. Внесение негашеной извести по ложу пруда

Препарат применяется сразу после спуска воды, до того как пруд успеет высохнуть. Дезинфицированный пруд необходимо просушивать примерно в течение месяца.

9. АЛЬДЕГИДЫ

Альдегиды – чрезвычайно эффективные дезинфицирующие вещества, вступают в реакцию с белками микроорганизмов. В рыбоводстве используются крайне редко.

Формальдегид (альдегид муравьиной кислоты) – представляет собой бесцветный газ со специфическим резким запахом, при температуре 21 °С превращается в жидкость. Смешивается с водой и спиртом в любых соотношениях. При обычных условиях легко окисляется с образованием муравьиной кислоты. Обладает выраженным антимикробным, вирулицидным и фунгицидным действием и дезодорирующими свойствами. Используется в виде различных препаратов в качестве дезинфектора, реже как антисептик.

Раствор формальдегида (формалин). Формалин очень эффективен для уничтожения простейших паразитов (кроме хилодонелл). Ванны с большой концентрацией формалина действуют губительно также на моногенетических сосальщиков, ракообразных и пиявок.

Формалин – это прозрачная бесцветная жидкость, содержащая до 40 % (31,5–31,7 %) формальдегида и 10–12 % метилового спирта (для предотвращения полимеризации).

Используют 2–4%-ные растворы формальдегида для дезинфекции (дезинвазии) орудий лова, инвентаря, спецодежды путем погружения в раствор или опрыскивания при экспозиции не менее 2 ч. При ихтиободозе рыбу обрабатывают в растворе формалина в течение 1 ч. В 1 л воды растворяют 25 мг смеси. В качестве антигельминтного средства используют растворы формалина (1:4000, 1:5000) с экспозицией 25 мин при **гиродактилезях и дактилогирозах**. Сразу после обработки рыбы в ваннах ее помещают в проточную воду.

Побочные эффекты: формалин связывает кислород, поэтому на время проведения обработки воду необходимо насытить кислородом, особенно в условиях высоких температур. Нельзя применять формалин на рыбах, жабры которых находятся в плохом состоянии.

Формалин, хранившийся при низкой температуре на протяжении более 6 месяцев, способен превращаться в чрезвычайно токсичный для рыб параформальдегид, что проявляется в виде белого осадка на дне бассейна.

У человека пары формалина раздражают дыхательные пути и вызывают аллергическую реакцию, поэтому при работе с формалином всегда следует использовать защитные приспособления для дыхательных путей. Он является ядом первой категории.

10. АНТИХОЛИНЭСТЕРАЗНЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Данные препараты в рыбоводстве применяются редко и используются для борьбы с **крустацеозами (аргулез, лерноз, эргазилез) и дактилогирозами**. Действуют как инсектоакарициды. В основе их действия лежит блокирование фермента холинэстеразы и накопление в организме избытка ацетилхолина, который проявляет свое действие.

Аргулез

Клинические признаки. Аргулюсы хоботком прокалывают кожу и сосут кровь. В местах прикрепления отмечаются отечность, язвочки, кровоизлияния. При высокой интенсивности инвазии наблюдается гибель рыб в результате токсикоза от секрета ядовитой железы.

Рыба беспокойна, неохотно кормится, отстаёт в росте, прячется в зарослях, трется о растительность. Жабры анемичные, все тело в язвочках. На поверхности тела рыб и плавниках невооруженным глазом хорошо заметны рачки (рис. 42).



a



б

Рис. 42. Аргулюсы: *a* – на поверхности тела карпа; *б* – в соскобе с поверхности тела

Лернеоз

Клинические признаки. Поселяясь на теле рыбы, паразит при помощи твердых головных выростов внедряется в кожу, достигая мышц

(рис. 43). На месте прикрепления возникает дерматит, образуются глубокие язвы с белым ободком. Секрет ядовитой железы вызывает общий токсикоз. На пораженных участках поселяются патогенные бактерии и грибы.



Рис. 43. Лернеи на поверхности тела белого амура и единичные лернеи

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

Эргазилез

Клинические признаки. Эргазиллюсы в основном локализируются на жаберных лепестках рыб (рис. 44). Прикрепляясь к жаберным лепесткам, паразит деформирует и разрывает их, сдавливает сосуды, вызывая закупорку. У зараженных рыб отмечают повышенное слизиотделение, разрушение и некроз жаберной ткани. Поврежденный участок бледнеет, на нем вскоре может развиваться сапролегния.



Рис. 44. Эргазиллюсы на жабрах рыбы

Препараты

Хлорофос (диптерекс) – представляет собой белый кристаллический порошок, растворяется в воде (24,2% при 35 °С) и других органических растворителях. Выпускается в виде 97%-ного чистого или 80%-ного технического препаратов, 50- и 80%-ных смачивающихся порошков. Хлорофос среднетоксичен и применяется в качестве инсектоакарицида или антигельминтика. В основе его действия лежит блокирование фермента холинэстеразы и накопление в организме избытка ацетилхолина, который проявляет свое действие.

Чаще используется для борьбы с **крустацеозами** и **дактилогирозами**. Рыбу, пораженную **эргазиллюсами**, 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 в течение 7–8 дней. Для освобождения рыб от аргулюсов обрабатывают неблагополучные пруды хлорофосом, создавая его концентрацию в пруду 100 мг/л. При **лернеозе** хлорофос вносят в пруд из расчета 0,3–0,5 г/м. Чтобы освободить рыб от **пиявок**, в воде пруда создают концентрацию хлорофоса 0,1 г/м на 4 дня. Для борьбы с **дактилогирозами** препарат вносят в выростные и мальковые пруды из расчета 0,6–1,0 г/м и прекращают водообмен на 48 ч.

Карбофос – представляет собой масляную жидкость, плохо растворимую в воде. Выпускается в виде 30–40- или 50%-ного концентрата. На теплокровных животных карбофос оказывает среднетоксическое действие и способен задерживаться в организме до 10–12 дней. Для рыб препарат в малых дозах не токсичен и быстро выводится из организма.

Карбофос в концентрации 0,01 мг/л применяют двукратно с интервалом в 2 недели для освобождения белого амура и буффало от **лерней**. В такой же концентрации карбофос вносят в пруд для обработки мальков и сеголетков карпа, сазана, белого амура и толстолобиков против молодых и взрослых **аргулюсов**. Через 24 ч после обработки препаратом в пруд вносят негашеную известь из расчета 100 кг/га в форме известкового молока.

11. ПРОБИОТИКИ

В настоящее время в мире наблюдается тенденция постепенного отхода от применения в рыбоводстве химических препаратов и замены их биологическими. Прогрессивным методом профилактики бактерио-

зов является использование пробиотиков. Эти биопрепараты предназначены для профилактики и лечения заболеваний бактериальной этиологии, нормализации кишечной микрофлоры при дисбактериозах различной природы. Их важной особенностью является способность смягчать стрессы, повышать противoinфекционную устойчивость организма, регулировать и стимулировать пищеварение. Наиболее целесообразно их применение при выращивании личинок и мальков, чья пищеварительная система находится в стадии формирования и не адаптирована к искусственным кормам.

Пробиотики – это сухие стандартные препараты на основе жизнеспособных симбионтных микроорганизмов пищеварительного тракта животных и человека, полученные с использованием методов биотехнологии. В ихтиопатологии применяются редко. В Беларуси Институт микробиологии первым разработал и начал выпускать пробиотические препараты для рыбоводства.

Препарат-пробиотик AZ-28. Выпускается в виде гранул коричнево-серого цвета со слабым запахом молочной кислоты. В 1 г препарата содержится не менее 5 млн. микробных клеток чистой сухой бактериальной культуры *Azomonas agilis*, способных прорасти в вегетативную форму в желудочно-кишечном тракте рыб и обладающих ингибирующим действием по отношению к аэромонадам. Продуцируемая бактериями-антагонистами молочная кислота создает кислую реакцию среды в кишечнике, что способствует нормализации его естественной микрофлоры, синтезу витаминов, активизации процессов пищеварения и усвояемости комбикорма. При этом повышается неспецифическая резистентность рыб, что предотвращает развитие патогенного процесса.

Препарат не токсичен для организма рыб и других гидробионтов, не имеет противопоказаний к применению.

Пробиотик применяют в неблагополучных по аэромонадозу водоемах с профилактической целью. Гранулированный препарат применяют с кормом всем возрастным группам рыб, восприимчивых к **аэромонадозу**, методом группового скармливания. Суточная норма гранулированного препарата составляет 5 % от рациона. Гранулированный препарат добавляется непосредственно в концентрированные корма и тщательно перемешивается. Курс кормления составляет 10 дней, за вегетационный сезон проводится 2–3 курса (первый курс – при температуре воды не ниже 14 °С).

СУБ-ПРО (субалин). Создан на основе штамма нормальной микрофлоры кишечника животных, позволяет не только предупреждать, но и лечить целый ряд инфекций как бактериального, так и вирусного про-

исхождения (рис. 45, а). Препарат применяют для профилактики желудочно-кишечных болезней, повышения продуктивности и лечения рыб при кишечных инфекциях и гастроэнтеритах. По внешнему виду СУБ-ПРО представляет собой однородную, лиофильно высушенную массу от светло-серого до желто-коричневого цвета, хорошо растворяющуюся в воде, содержит в своем составе лиофилизированную микробную массу культуры штамма *Bacillus subtilis* в споровой форме. Пробиотик восстанавливает микрофлору, нормализует обмен веществ, увеличивает привесы, повышает устойчивость к интоксикациям, увеличивает сохранность, стимулирует иммунную систему.

СУБ-ПРО применяют внутрь с кормом. С профилактической целью пробиотик применяют 1 раз в день в течение суток:

- товарной рыбе – за 5 дней до плановых технологических мероприятий по 150 г на 1 т корма;
- сеголеткам – по 100 г на 1 т корма.

Для повышения продуктивности и нормализации пищеварения:

- товарной рыбе – по 110 г на 1 т корма ежедневно 1 раз в день;
- сеголеткам – по 200 г на 1 т корма ежедневно 1 раз в день.

Эмили – первый пробиотик, разработанный в Беларуси для рыбоводства, служит для лечения и профилактики бактериальных (**аэромоназ, псевдомоноз** и др.) болезней рыб семейства Карповые (рис. 45, б). Препарат применяют перорально в смеси с кормом: 200 г/т комбикорма один раз в день в течение 5 суток (суточная норма лечебного корма – 5 % от массы рыбы).



а



б

Рис. 45. Пробиотики, применяемые в рыбоводстве: а – СУБ-ПРО; б – эмили

Также препарат применяют в виде лечебных ванн из расчета 10 г/м³ один раз в день в течение 5 суток с прекращением водообмена на

20 мин. Курсы применения повторяют через 7–10 дней в зависимости от состояния рыбы.

По результатам производственных испытаний пробиотика, проведенных совместно с Институтом рыбного хозяйства НАН Беларуси в ОАО «Опытный рыбхоз «Селец», установлено, что препарат угнетает жизнедеятельность представителей условно-патогенной и патогенной микрофлоры. Рыба, прокормленная препаратом, легче переносит зимовку, не болеет бактериальными инфекциями, начинает раньше и активнее питаться. Выход из зимовки (на 8 %), навеска (на 10 %) выше, чем у рыбы, не получавшей пробиотика.

Биорост – комплексная пре- и пробиотическая кормовая добавка, предназначена для нормализации биоценоза кишечника, профилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний с диарейным синдромом, стимуляции неспецифического иммунитета, профилактики технологического стресса, после применения антибиотиков, для применения в качестве средства, повышающего сохранность молодняка, стимулирующего привесы, снижающего конверсию корма рыб. Добавка содержит живые бактерии *Bacillus licheniformis* и *Bacillus subtilis* в наполнителе (рис. 46, а).

Добавку рыбам можно применять методом лечебных ванн с концентрацией 10 г/м³ при экспозиции 30 мин в течение 5 дней подряд, а также с кормом из расчета 300 г на 1000 кг комбикорма.

Бакто-хелс – пробиотический препарат на основе клеток, спор, продуктов метаболизма спорообразующих бактерий *Bacillus amyloliquefaciens*. Представляет собой порошок от светло-коричневого до бежевого цвета. Предназначен для профилактики и лечения бактериальных болезней ценных видов рыб (осетровых и лососевых: осетры, стерлядь, бестер, форель радужная), характеризуется высокой антагонистической активностью в отношении патогенных и условно-патогенных бактерий, способностью регулировать и стимулировать пищеварение благодаря ферментативной активности (рис. 46, б).

Препарат применяют перорально в смеси с комбикормом в дозе 400 г на тонну корма один раз в день в течение 5 дней (суточная норма лечебного корма – 3 % от массы рыбы), а также методом лечебных ванн из расчета 10 г/м³ с прекращением водообмена на 20 мин. Применение препарата в виде лечебных ванн рекомендуется один раз в день в течение 5 дней. При необходимости курсы применения повторяют через 7–10 дней в зависимости от эпизоотической ситуации.

Реализацию товарной рыбы можно осуществлять непосредственно после применения препарата.



Рис. 46. Пробиотические добавки «Биорост» и «Бакто-хелс»

Субтилис – пробиотик нового поколения, состоящий из микробной массы живых природных штаммов микроорганизмов *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*. Выпускается в сухой форме («Субтилис-С») и жидкой («Субтилис-Ж»). По внешнему виду жидкая форма представляет собой однородную суспензию от бежевого до желто-коричневого цвета, при хранении образуется осадок, легко разбивающийся при встряхивании. Сухая форма – порошок кремового цвета, сладковатого вкуса, со слабым кисломолочным запахом, легко растворим в воде.

Бактерии *B. subtilis* и *B. Licheniformis* образуют в желудочно-кишечном тракте быстро растущие колонии и вытесняют из него патогенные и условно-патогенные микроорганизмы аэромонады и псевдомонады, стимулируя при этом рост полезной микрофлоры.

Способы применения сухой формы (рис. 47, а): смешивание как с готовым кормом, так и с кормовыми ингредиентами для дальнейшей переработки (экспандирования, экструдирования) по схеме:

- в корма для молоди карпа – 300 г на 1 т корма, в корма для взрослой рыбы – 200 г на 1 т корма;
- в корма для молоди форели, осетровых – 400 г на 1 т корма, в корма для взрослой рыбы – 300 г на 1 т корма.

Способы применения жидкой формы (рис. 47, б): опрыскивание готового корма водным раствором с последующим подсушиванием из расчета:

- в корма для карпа – 40 мл на 1 т корма;
- в корма для форели, осетровых – 60 мл на 1 т корма.



а



б

Рис. 47. Пробиотик «Субтилис»: а – жидкая форма; б – сухая форма

Зоонорм – лиофилизированная микробная масса живых антагонистически активных бактерий вида *Bifidobacterium bifidum штамма № 1*, иммобилизованных на частицах измельченного активированного угля. По внешнему виду препарат представляет собой порошок от светло-серого до темно-серого цвета с черными вкраплениями. Зоонорм сладковатого вкуса, со слабым кисломолочным запахом. При растворении в воде образуется суспензия с частичками сорбента черного цвета (рис. 48).



Рис. 48. Пробиотик «Зоонорм»

Зоонорм применяют для профилактики и лечения **желудочно-кишечных инфекций рыб, бактериальной геморрагической септицемии**, вызванной различными грамотрицательными бактериями. Препарат применяют перорально групповым методом. При данном способе используют пакеты с различной дозировкой. Расчетное количество препарата, необходимое для разового применения для данного количества рыб, разводят в объеме питьевой воды температурой не выше 37 °С (ориентировочно 1000 доз в 0,5 л) и полученную суспензию перемешивают с общим количеством корма, необходимым для одного кормления. При смешивании с сухим кормом для разового применения количество препарата последовательно смешивают с 100–200 г корма, а затем с количеством корма, необходимым для одного кормления.

Необходимое количество пакетов, содержащих препарат, определяют следующим образом:

$$\text{Число пакетов} = (\text{Суточная доза} \times \text{Численность голов}) / \text{Количество доз в пакете.}$$

Пример. Требуется дать препарат в количестве 0,01 дозы. Численность рыб – 1000 гол. На пакете указано «10 доз».

$$\text{Необходимое число пакетов} = (0,01 \cdot 1000) / 10 = 1.$$

Недопустимо растворение препарата в горячей воде и хранение его в растворенном виде.

С профилактической целью препарат используют для рыб на стадии личинки при переходе на внешнее питание, после применения антибактериальных препаратов, для уменьшения отрицательного воздействия кормов низкого качества; для осетровых рыб – перед снятием морфометрических показателей и проверкой гонад (табл. 3).

В лечебных целях зоонорм применяют указанным выше категориям рыб в дозировках, приведенных в таблице. Курс лечения рыб составляет 10–15 суток в прудовом хозяйстве, 15–20 суток в садковых хозяйствах и установках замкнутого типа водообеспечения. Доза и продолжительность лечения могут быть увеличены в зависимости от возраста и массы рыбы, а также от степени тяжести болезни по усмотрению ихтиопатолога.

При одновременном назначении препарата «Зоонорм» с витаминами, особенно А, группы В, С, эффективность его действия повышается.

Т а б л и ц а 3. Дозировка препарата «Зоонорм» для карпа и осетра

Возрастная категория рыб	Доза препарата	
	профилактическая	лечебная
Личинка, мальки	0,001 дозы / 2 кормления в сутки	0,01 дозы / 3–4 кормления в сутки
Сеголетки, годовики	0,001 дозы / 1–2 кормления в сутки	0,01 дозы / 2–3 кормления в сутки
Товарная рыба	0,01 дозы / 1–2 кормления в сутки	0,1 дозы / 2–3 кормления в сутки
Ремонт и производители	0,5–1 доза / 1–2 кормления в сутки	1–5 доз / 2–3 кормления в сутки (для карпа) 5–10 доз / 2–3 кормления в сутки (для осетровых рыб)

12. ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ

Поваренная соль (NaCl) является чрезвычайно эффективным средством уничтожения патогенных инфузорий (рис. 49). Симптомы заражения прочими простейшими, моногенетическими сосальщиками и ракообразными под воздействием соли обычно уменьшаются, но полностью не исчезают даже после обработки крепким раствором. Эффективна также соль и при сапролегниозе.



Рис. 49. Поваренная соль для обработки рыбы в УЗВ

На начальных стадиях сапролегниоза делают ванны из 5%-ного раствора поваренной соли при экспозиции 5 мин. Также с целью профилактики **хилодонеллеза** сеголетков перед посадкой в зимовальные пруды, а производителей в нерестовые пруды обрабатывают в противопаразитарных ваннах с 5%-ным содержанием соли в течение 5 мин.

Те же солевые ванны можно использовать при обработке рыбы, больной **гиродактилезом**, **дактилогирозом** и **лернеозом**. Для профилактической обработки рыбы в зимовальных прудах против хилодонеллеза используют 0,1–0,2%-ные растворы соли при температуре воды не ниже 1 °С. При низкой зараженности **ихтиофтириусами** рыбу выдерживают в солевых ваннах концентрации 0,6–0,7 % в течение 8 суток.

Очень эффективны профилактические обработки рыбы солью в установках замкнутого водоснабжения, так как соль не оказывает негативного влияния на биофильтр, в отличие от антибиотиков, красителей и других препаратов. Это эффективное средство как для антипаразитарной обработки, так и для снятия стресса при выращивании осетровых рыб.

Соль также используется для улучшения осморегуляции во время стресса, например при транспортировке рыбы или вакцинации. Рекомендуемая дозировка при перевозке рыбы – 0,3 % (3 кг соли на 1000 л воды).

Маточное стадо и ремонтный молодняк, а также рыбопосадочный материал, предназначенные для перевозок и пересадок из одних категорий прудов в другие (включая зимовальные) подлежат обработке в ваннах длительного действия в 0,6%-ном водном растворе поваренной соли (NaCl) или в 0,6%-ном водном растворе из смеси 3,5 частей поваренной и 1,5 части горькой (MgSO₄) солей. В зависимости от температуры воды в ванне рыбу выдерживают в ней в течение сроков, указанных в табл. 4.

Таблица 4. Экспозиция солевых ванн

Показатель	Температура воды, °С					
	28–30	25–26	22–23	19–20	18	14–15
Продолжительность выдерживания рыбы, сут	3–3,5	5	6	7	8	10–11

Рыбу обрабатывают непосредственно в небольших прудах. Для этой цели выбирают небольшой пруд, который хорошо держит рыбу. Приток воды в пруд и сток воды из него прекращают. Для получения 0,6%-ного солевого раствора берут 6 кг соли на 1 м³ воды. Полученный раствор равномерно разбрызгивают по пруду. Эффективность обработки рыб контролируют путем микроскопических исследований соскобов, взятых с поверхности тела обрабатываемых рыб. В случае обнаружения паразитов при контрольном исследовании рыбу продол-

жают выдерживать в лечебном растворе до получения отрицательных результатов исследования, но не более 3–5 дней. После полного курса обработки обеспечивают хорошую проточность воды в пруду для удаления из него раствора соли. В случае возникновения хилодонеллеза в период зимовки проводят обработку рыбы непосредственно в зимовальных прудах путем создания 0,1–0,2%-ной концентрации поваренной соли в течение 1–2 суток. Это влечет за собой повышение солёности воды и гибель инфузорий. Зная объём воды в пруду, рассчитывают необходимое количество соли для создания требуемой концентрации. Для равномерного распределения соли в воде в разных частях пруда делают проруби, в которые опускают мешки или корзины с солью, при этом прекращают проточность воды в пруду. Проточность возобновляют после проведения курса лечения. В период обработки контролируют концентрацию соли и количество растворённого в воде кислорода. Концентрацию соли в воде определяют по количеству хлоридов. Если температура воды в пруду ниже 10 °С, то обработку рыбы не проводят, так как при внесении соли в пруд температура воды ещё больше снизится.

Сапролегниоз

Клинические признаки. На начальной стадии болезни на коже, плавниках или жабрах появляются белые тонкие нити, перпендикулярно отходящие от поверхности тела рыбы. Через несколько дней на местах поселения гриба ясно виден беловатый налет, напоминающий пух (ватообразный налет) и состоящий из переплетенных гиф (рис. 50–52).



Рис. 50. Сапролегниоз у карпа и малька форели

С возрастом гифы гриба внедряются в межтканевые и межклеточные пространства поврежденных тканей кожи, мышц и жабр. При этом

гриб и сопутствующие ему бактерии разрушают живую ткань, вызывая ее омертвление. Гифы гриба, развиваясь, проникают во внутренние органы, что приводит к общему микотоксикозу.

Рыба погибает из-за нарушения жидкостного баланса, так как через имеющиеся на коже повреждения организм начинает терять собственные жидкости.



Рис. 51. Сапролегниоз у стерляди

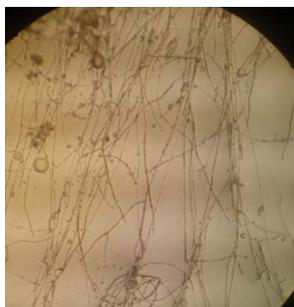


Рис. 52. Гифы сапролегнии под микроскопом

13. ВИТАМИНЫ

Витамины – это органические компоненты, жизненно необходимые для организма рыбы. Они не синтезируются рыбой, поэтому необходимо обеспечить достаточное поступление их с кормом. Витамины существуют двух видов: жирорастворимые и водорастворимые. Недостаток витаминов в организме приводит к возникновению различных заболеваний. Но избыток жирорастворимых витаминов может вызвать токсикологическое отравление. Стандартными признаками недостатка витаминов являются потеря аппетита, ухудшение роста, недостаточное потребление корма, а также увеличение смертности.

Жирорастворимые витамины. Недостаток витаминов А, D, Е и К может вызывать замедление роста и анемию. Витамин Е необходим для жирового обмена. Недостаток витамина А провоцирует изменения в хрусталике, а витамина К – ухудшение свертываемости крови.

Водорастворимые витамины. Недостаток витамина С вызывает нарушение формирования позвоночника. Витамин В₁ (тиамин) участвует в углеводном и жировом обмене; витамин В₂ (рибофлавин) служит для переноса ионов водорода; витамины В₆, В₁₂ и пантотеновая кислота участвуют в получении энергии из всех питательных веществ.

При интенсивном выращивании рыб в результате высоких плотностей посадки и благоприятных условий среды патогенные организмы могут быстро расти и размножаться. Кроме того, выполнение многих рыбоводных операций вызывает у рыб стрессовую реакцию, что оказывает сильное воздействие на их иммунную систему. Поэтому риск возникновения заболеваний и уязвимость рыб к различным инфекциям в условиях рыбоводных хозяйств повышается также вследствие ослабления иммунной системы рыб из-за стресса. Таким образом, при выращивании рыб по интенсивным технологиям их иммунная система должна находиться в хорошем состоянии, что особенно важно при стрессовых ситуациях, регулярно возникающих в ходе рыбоводного процесса.

К числу компонентов кормов, являющихся неспецифическими иммуностимуляторами, относят глюкозы, витамины С и Е, астаксантин, левамизол и др. Эти вещества усиливают выделение в организме рыб антител, защищающих от неспецифических инфекций, т. е. действуют против всех возможных патогенов.

Витамин А (ретинол) – участвует в обмене белков и минеральных веществ. Источником витамина А являются компоненты животного происхождения. В комбикормах используют масляный раствор ретинола (в 1 мл от 300 до 500 тыс. МЕ), рыбий жир, сухие препараты ретинола (в 1 г от 5 до 500 тыс. МЕ). Потребность лососевых рыб в витамине А составляет 10–15, карповых – 4–20 МЕ/кг сухого корма.

Витамин D (кальциферол) – стимулирует всасывание кальция в пищеварительном тракте. Этот витамин отсутствует в растениях. Источником его является рыбий жир, дрожжи, масляный и спиртовой растворы эргокальциферола, искусственно получаемый комплекс синтетического холикальциферола с казеином (видеин D₃), стабилизированный бутилокситолуолом и представляющий собой порошкообразное вещество в виде гранул желтого цвета. В 1 г видеина содержится 225 тыс. МЕ витамина D₃. Потребность рыб составляет 2–3 тыс. МЕ/кг корма.

Витамин E (токоферол) – обладает широким действием в организме рыб. Недостаточность его вызывает нарушение функции размножения, мышечную дистрофию, ожирение и некроз печени. Витамин E выпускается в виде порошка или масляного раствора. Его много в рисовых отрубях, люцерне, пшенице и пшеничных отрубях, в хлопчатниковых шротах и жмыхах. Потребность лососевых в витамине E составляет 30–60 мг, карповых – 10 мг/кг корма.

Витамин K₃ (викасол) – является аналогом витамина K₁ (филлохинона). Недостаток этого витамина снижает свертываемость крови.

Источником витамина К является травяная мука, рыбная мука, сухой обрат. Потребность лососевых рыб в витамине К составляет 10–20 мг/кг.

Витамин В₁ (тиамин) – входит в состав ферментов, участвует в обмене глюкозы. Источником витамина В₁ являются дрожжи, мясо-молочные продукты, рыбная мука. Разрушающее влияние на витамин В₁ оказывает тиамин-гидролаза, которая содержится в свежей рыбе, ракообразных и моллюсках. Потребность рыб в витамине В₁ составляет 50–80 мг/кг корма.

Витамин В₂ (рибофлавин) – участвует в реакциях дегидрирования, в углеводном и белковом обмене, в механизме зрения. Он содержится в мясе, рыбной муке, кормовых дрожжах. Лососевым рыбам необходимо 30–60, карповым – 4–10 мг/кг корма.

Витамин В₃ (пантотеновая кислота) – участвует в клеточном обмене и особенно необходим в индустриальном рыбоводстве. Содержится в кормовых дрожжах, рыбной и травяной муке, в подсолнечниковом шроте, пшеничных отрубях и других кормах. Потребность лососевых рыб в витамине В₃ составляет 130–200, карповых – 30–42 мг/кг корма.

Витамин В₄ (холин) – участвует в жировом обмене. В рыбоводной практике применяют хлористоводородную соль холина – холин хлорид в виде 70%-ного раствора.

Витамин В₅ (никотинамид) – активизирует действие инсулина, участвует в углеводном обмене, нормализует водно-солевой обмен. Источником витамина В₅ являются пивные дрожжи, пшеничные отруби, рыбная и мясокостная мука, подсолнечниковый шрот и др. При недостатке витамина В₅ отмечаются повышение смертности, потеря аппетита и темпа роста, отеки кишечника, конвульсии, светобоязнь и др. Потребность лососевых в витамине В₅ составляет 50–100, карповых рыб – 50–200 мг/кг сухого корма.

Витамин В₆ (пиридоксин) – участвует в белковом и жировом обмене, особенно необходим при индустриальном (бассейновом) выращивании рыбы на высокобелковых кормах. Его много в дрожжах, подсолнечниковом жмыхе, пшеничных и ржаных отрубях, травяной муке. При недостатке пиридоксина отмечается повышенная смертность, снижение аппетита и роста, расстройство нервной системы, судороги, анемия, водянка брюшной полости и др. Лососевым рыбам необходимо 15–27, карповым – 10–20 мг/кг сухого корма.

Витамин В₁₂ (цианокобаламин) – участвует в синтезе гемоглобина, нуклеиновых кислот, в жировом обмене. Содержится в сухом обрате, дрожжах, кровяной муке и других продуктах. Недостаток его снижает темп роста, аппетит, количество эритроцитов и гемоглобина.

Потребность лососевых рыб в данном витамине составляет 0,01–0,5, карповых – 0,01–0,03 мг/кг корма.

Витамин В_с (фолиевая кислота) – стимулирует синтез гемоглобина, рост эритроцитов и синтез белков. Содержится в дрожжах, соевом шроте, мясокостной муке, пшенице, ржи и других кормах. Недостаток витамина В_с вызывает повышение смертности, снижение темпа роста, анемию, ломкость хвостового плавника. Потребность в данном витамине для лососевых и карповых рыб составляет 5–10 мг/кг корма.

Витамин Н (биотин) – входит в состав ферментов, участвует в синтезе жиров, аминокислот, углеводов. Недостаток витамина Н тормозит рост, вызывает повышенную смертность. Биотин много в дрожжах, рыбной муке, сухом оброте и других продуктах. Потребность в витамине Н лососевых и карповых рыб составляет 4–5 мг/кг сухого корма.

Витамин С (аскорбиновая кислота) – участвует почти во всех реакциях обмена. Недостаток витамина С вызывает многочисленные нарушения роста и развития рыб, повышенную смертность. Много содержится витамина С в сенной и травяной муке, сухом оброте. Потребность в витамине С лососевых и карповых рыб составляет 200–500 мг/кг сухого корма.

Все перечисленные выше витамины присутствуют в комбикормах для рыб, однако в недостаточном количестве и при современных нормах кормления не удовлетворяют потребность рыб.

Наиболее часто в рыбоводстве используют аскорбиновую кислоту, так как при хранении гранулированных комбикормов в обычных условиях аскорбиновая кислота полностью разрушается через 1,5–2 месяца, чем в основном определяется гарантированный срок хранения отечественных комбикормов – 2 месяца.

Установлена зависимость рыбоводно-биологических показателей выращивания и физиологической полноценности молоди осетровых рыб от количества витамина С в стартовом комбикорме. Его полное отсутствие или недостаточное количество отрицательно влияет на иммунитет и приводит к алиментарным патологиям. Оптимальное содержание кристаллической аскорбиновой кислоты в 1 кг комбикорма при выращивании молоди в промышленных условиях и при наличии стрессов составляет 1000 мг. Такая добавка позволяет увеличить выживаемость личинок, мальков и сеголетков на 20 %, ускорить темп роста, снизить кормовые затраты на 14 %.

Витамин С эффективен в качестве лечебного средства при регенерации поврежденных кожных покровов осетровых рыб. Для ускоренного заживления поврежденных кожных покровов молоди осетровых

рыб при выращивании в индустриальных условиях рекомендуется дополнительно добавлять в корм 1000 мг кристаллической аскорбиновой кислоты на 1 кг корма. Такое содержание витамина С в корме повышает резистентность рыб, снижая восприимчивость организма к различным заболеваниям, в том числе алиментарного характера (рис. 53).



Рис. 53. Аскорбиновая кислота

Потребность в витаминах у рыб, как и у других животных, зависит от возраста и массы, планируемой скорости роста и уровня продуктивности, физиологического состояния, а также здоровья. Молодь, которая обладает высокой потенцией роста, нуждается в большем количестве витаминов, чем взрослые рыбы. Это относится и к кормлению рыб, от которых ожидается больший прирост. Потребность рыб в витаминах возрастает и при инфекционных или инвазионных заболеваниях. Большое влияние оказывают условия выращивания рыб. Например, при более высокой температуре воды (при которой обмен веществ идет более интенсивно) потребность в витаминах выше, чем при низкой. В индустриальных хозяйствах при отсутствии в рационах рыб естественной пищи уровень витаминов в комбикормах должен быть существенно выше, чем при выращивании в прудах. Если в процессе выращивания рыбы часто подвергаются воздействию стрессирующих факторов, то для лучшей адаптации их к неблагоприятным условиям также следует увеличить ввод витаминов в комбикорма.

14. АДСОРБЕНТЫ МИКОТОКСИНОВ

Адсорбенты микотоксинов представляют собой кормовые добавки, предназначенные для адсорбции микотоксинов, контроля плесневых

грибов в кормах и предупреждения возникновения микотоксикозов у рыбы.

Корм для рыб, который хранится в мешках, необходимо защищать от попадания влаги. Хранить мешки нужно в помещении с непротекаемой крышей и прочными стенами, через которые не просочится влага во время дождя. При повышенной влажности корм, зараженный токсигенными спорами плесневых грибов, может продуцировать микотоксины, самым распространенным из которых является афлатоксин; также часто встречаются зеараленон, охратоксин, дезоксиниваленон, фумонизин и др. Если в корме обнаружили плесень, то прежде чем давать его рыбе, обязательно нужно проверить корм на наличие и уровень содержания микотоксинов. Имеется множество простых тестов, с помощью которых можно определить наличие наиболее часто встречающихся микотоксинов. В тест-наборы уже включены все реактивы и контейнеры, которые необходимы для проведения теста. Как правило, с помощью теста можно узнать лишь наличие в корме микотоксинов, но не их концентрацию. Поэтому такие тесты следует рассматривать только для обнаружения микотоксинов.

Микотоксины способны накапливаться в мясе и органах рыб, поэтому их наличие в кормах представляет большую опасность не только для рыб, но и для здоровья человека. Некоторые микотоксины можно нейтрализовать, если добавить в корм адсорбенты. Все существующие адсорбенты микотоксинов делят на три группы: неорганические, органические и комбинированные.

МаксиСорб (MAXISORB) – многокомпонентная кормовая добавка, представляющая собой адсорбент микотоксинов с гепатопротекторными функциями (рис. 54), с инновационной формулой. Предназначена для адсорбции микотоксинов в кормах для сельскохозяйственных животных, зверей, птиц и рыб. Кормовая добавка обладает высокой адсорбционной, каталитической и ионообменной активностью. Эффективно адсорбирует афлатоксины (В₁, В₂, G₁, G₂, М₁), поражающие печень, охратоксин, зеараленон, Т-2 токсин, дезоксиниваленон, а также фумонизины. Направлена на выведение микотоксинов из организма, не связывает витамины и минеральные вещества.

МаксиСорб применяется в промышленном рыбоводстве для профилактики развития токсикозов эндо- и экзогенного происхождения в качестве кормовой добавки для всех возрастных групп рыб. Обогащает комбикорма необходимыми микроэлементами и биологически активными веществами, при этом повышая их питательные свойства. Улучшает прочность гранул.



Рис. 54. Адсорбент микотоксинов
МаксиСорб

15. ВАКЦИНАЦИЯ РЫБЫ

Профилактические мероприятия, основанные на стимуляции иммунной системы рыб, являются эффективной мерой для достижения данной цели. Наиболее известным профилактическим средством против болезней является вакцинация.

Принцип вакцинации: рыбам вводятся обезвреженные болезнетворные бактерии (антигены). Эти так называемые антигены активируют в организме рыб защитные иммунные реакции, не вызывая развития болезни. У вакцинированных рыб специфическая защитная система учится быстро распознавать данную бактерию. Когда в следующий раз та же самая бактерия попадает в организм, иммунная система будет способна дать ей отпор до того, как она успеет спровоцировать заболевание.

Вакцинация рыб – дело довольно новое, и многие вопросы здесь еще остаются открытыми. Считается, что у молоди рыб иммунная система развита слабо, поэтому, например, вакцинацию радужной форели проводят для рыб массой тела не менее 2–4 г. Наилучшие результаты получаются при индивидуальном инъектировании вакцины в тело рыбы, что довольно сложно при работе с рыбами малых размеров. Также ограничен контингент специалистов, способных точно и аккуратно, а главное быстро осуществлять ручное инъектирование рыб, а импортные коммерческие машины для автоматической вакцинации очень дорогие. Поэтому массовую вакцинацию рыб можно проводить путем их погружения в воду с вакциной.

В Европе наиболее известны вакцины, разработанные для лососевых рыб, против таких заболеваний, как йерсиниоз, фурункулез и вибриозы. Йерсиниоз форели, вызываемый *Yersinia ruckeri*, широко

распространен в Финляндии, обнаружен у дикой кумжи в Дании, а с 2006 г. выявляется в форелевых хозяйствах Карелии. Выживаемость невакцинированных рыб при вспышке йерсиниоза составляет 60 %, а вакцинированных – 98 %. Также большой процент гибели рыбы от йерсиниоза (55–85 %) свидетельствует о том, что проводимые вакцинации необходимы (они также приводят к сокращению использования антибиотиков), поэтому для борьбы с йерсиниозом широко используют вакцинные препараты.

Инъекционный метод вакцинации – самый распространенный. При вакцинации в организм рыбы вводят бактерии в безопасной форме. Эти так называемые антигены активизируют защитную систему у вакцинируемой рыбы, не вызывая у нее болезни. Вакцинация позволяет специфической защитной системе рыб быстро распознать данную бактерию при ее проникновении в организм в следующий раз и уничтожить возбудителя болезни, прежде чем он успеет вызвать болезнь.

Перед вакцинацией и после нее, независимо от метода, рыб выдерживают на голодной диете в течение 1–2 суток.

1. Инъекционная вакцинация. Данный метод подходит как для вакцин на водной, так и на масляной основе. Стоит заметить, что в настоящее время почти все инъекционные прививки выполняются с применением масляной вакцины. Перед прививкой проводится общая анестезия (рис. 55). Инъекцию делают в брюшную полость рыбы перед брюшными плавниками немного правее линии середины тела (рис. 56). Игла должна быть такой длины, чтобы она прошла только через брюшную стенку, не задев внутренние органы.



Рис. 55. Особи сига под анестезией:
а – направляются в прививочный аппарат;
в – прививочный аппарат по окончании
вакцинации рассортировывает рыб

Инъекционные прививки могут осуществляться как ручным, так и автоматизированным способом. Автоматический аппарат измеряет отдельно каждую рыбу, вводит инъекцию в определенное место и к тому же рассортировывает рыб по окончании прививки. Аппарат также в состоянии распознать неправильную подачу рыбы: он не будет делать инъекцию рыбе в спину, а возвратит ее в резервуар с непривитыми рыбами. Однако современные прививочные аппараты не в состоянии вакцинировать рыб массой менее 10 г; с другой стороны, при инъекционном методе вакцинации масса рыбы должна составлять не менее 15 г.

Механическая вакцинация требует большой осторожности, особенно при вакцинации мелкой рыбы. Следует контролировать, правильно ли производится укол и все ли рыбы получают вакцину. Для этого следует умертвить несколько рыб и проверить, имеется ли вакцина в их брюшной полости, кроме того, целесообразно проследить, например, у ста первых рыб, есть ли у них следы укола. Если хотя бы одна из вскрытых рыб окажется без вакцины или из ста первых рыб хотя бы одна окажется без следа укола, то вакцинацию прекращают, чтобы установить, с чем связана ошибка.



Рис. 56. Вакцину вводят в брюшную полость рыбы перед брюшными плавниками несколько правее центральной линии

Во время вакцинации флакон с вакциной следует хранить при комнатной температуре и время от времени взбалтывать. Холодная масляная вакцина застывает и плохо проходит через иглу в рыбу. В шланге, по которому вакцина поступает в рыбу, не должно быть воздушных пузырьков, так как даже маленький воздушный пузырек может забло-

кировать иглу. Иглу следует менять достаточно часто. Тупая игла рвет ткани во время укола, что может вызвать местное воспаление.

При проведении инъекционной вакцинации могут возникать побочные реакции. Например, существует опасность слишком глубокого введения иглы или введение ее в неправильное место, что может повлечь за собой повреждение внутренних органов. Инъекция, сделанная в поджелудочную железу, которая находится между селезенкой и прямой кишкой, провоцирует мощную воспалительную реакцию – и рыба заболевает. Грязные и тупые иглы тоже вызывают воспаление в месте инъекции, но эта проблема устраняется при использовании современных прививочных аппаратов.

В месте инъекции могут возникать воспалительные реакции различной степени, чаще всего после этого остается непроходящий след. А вакцины на масляной основе способны вызывать спайки между брюшной стенкой, жировыми отложениями на кишечнике и внутренними органами.

2. Вакцинация путем погружения. Данный способ подходит только для вакцин на водной основе. Рыб достают из бассейна с помощью сачка и погружают в отдельную емкость с разведенной в ней вакциной. Вакцинальный раствор изготавливают согласно инструкции производителя. Время воздействия составляет обычно 30–60 с. По окончании процедуры рыб перемещают в другой бассейн, наполненный чистой и насыщенной кислородом водой.

Йерсиниоз форели

Клинические признаки. Болезнь протекает в виде септицемии в молниеносной, острой, подострой и хронической формах.

Острая форма характеризуется потемнением кожных покровов (радужная форель становится почти черного цвета). Диагностическим признаком является воспаление и эрозии во рту («красный рот»), на жаберных крышках, у основания лучей плавников. На нижней части брюшка отмечают точечные и пятнистые геморрагии. В глазном яблоке видны серповидные кровоизлияния и билатеральная экзофтальмия, иногда наблюдается разрыв глазного яблока. Жабры у одних рыб анемичные, у других – покрасневшие у основания. У тяжело инфицированной рыбы при надавливании на жаберные крышки наблюдают кровотечение.

При патологоанатомическом вскрытии больных рыб отмечают гиперемии брюшной стенки и жировой ткани. Печень и задний отдел

кишечника гиперемированы с многочисленными кровоизлияниями. Также кровоизлияния отмечают на серозной оболочке брюшной полости и на плавательном пузыре (рис. 57). При подостром и хроническом течении болезни все эти признаки менее четко выражены.



Рис. 57. Малек, зараженный йерсиниозом, с множественными точечными кровоизлияниями в брюшной полости

При вспышке болезни применяют антибиотики, но спустя несколько недель после окончания лечения антибиотиками болезнь может начать развиваться заново. Поэтому для борьбы с йерсиниозом широко используют вакцины, например инактивированную, формализованную, поливалентную вакцину «ЕгVак» для лососевых рыб производства Российской Федерации (рис. 58, а). Вакцинирование рыбы проводят путем инъекцирования или методом погружения.

Вакцинация форели против йерсиниоза путем погружения

Раствор для вакцинации готовят согласно инструкции производителя: на 1000 кг рыбы необходимо 5 л вакцины. Для проведения процедуры вакцинации готовят две пластиковые емкости объемом 80 л и две металлические оцинкованные емкости объемом 40 л с отверстиями по периметру (рис. 58, б). В первую пластиковую емкость наливают 40 л воды и 1 л вакцины (рис. 59), во вторую – 40 л 1%-ного раствора соли. В пластиковые емкости опускают кислородные шланги для аэрации и металлические бочки, в которые затем помещают рыбу. Рыбу достают с помощью сачков (навеска составляет 10 кг) и помещают в первую емкость с разведенной в ней вакциной, экспозиция обработки составляет 60 с, после чего рыбу перемещают во вторую емкость с раствором соли, где выдерживают ее в течение 1 мин. Все растворы обновляются после 10 загрузок рыбы. После всех обработок рыбу перемещают в рыбоводный канал.



a



б

Рис. 58. Вакцинация форели против йерсиниоза методом купания:
a – вакцина «ErVak»; *б* – подготовка емкостей для вакцинации



Рис. 59. Внесение вакцины «ErVak»
в емкость с водой

16. ПРОФИЛАКТИКА БОЛЕЗНЕЙ РЫБ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

В установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) концентрация рыбы на несколько порядков выше, чем в прудах, поэтому профилактика заболеваний выходит на первый план. В первую очередь профилактика направлена на предотвращение попадания в систему болезнетворных агентов (вирусов, бактерий, грибов, паразитов). Это достигается за счет проведения ихтиопатологических исследований и обязательного карантина для рыб перед посадкой в бассейны и систему УЗВ. Срок карантинизации определяется в каждом конкретном случае, но должен быть не менее 30 суток.

Важным фактором поддержания здоровья рыб является контроль за перевозкой рыбопосадочного материала. Завозить рыб можно только

из хозяйств, благополучных по инфекционным и инвазионным заболеваниям. Тщательный ихтиопатологический контроль необходим и при пересадке рыб в самой системе УЗВ. Важна ранняя диагностика заболеваний. Уже по поведению рыб, а также по внешним клиническим признакам (повреждения жучек у осетровых, поражение жабр, снижение секреции слизи, воспаление ануса, появление черного окрашивания жабр) можно отличить больных рыб от здоровых.

Правильное использование лекарственных препаратов и дезинфицирующих средств также является составной частью успешного выращивания рыб в УЗВ. Это связано с тем, что в связи с важнейшей ролью в биологической очистке воды микроорганизмов биофильтра в замкнутых системах возможность применения традиционных средств – антибиотиков, органических красителей, лекарственных препаратов – ограничена. Единственным препаратом, который не оказывает негативного влияния на биофильтр, является поваренная соль. Это эффективное средство как для антипаразитарной обработки (против сапролегниоза, ихтиофтириоза, триходиноза), так и для снятия стресса при выращивании ценных видов рыб (рис. 60).



Рис. 60. Запасы поваренной соли для обработки рыбы в УЗВ

Кратковременная лечебно-профилактическая обработка рыбы осуществляется непосредственно в рыбоводных емкостях (лотках и бассейнах) при отключении водоподачи (возможно с уменьшением объема воды в них) и подключением аэраторов. В бассейн добавляется раствор лекарственного вещества, в котором рыбу оставляют плавать в течение определенного времени. Затем поступление воды опять возобновляется, и по мере водообмена в бассейне концентрация раствора в нем постепенно снижается. Вода, вытекающая из бассейна, разбавляется водой, находящейся в системе УЗВ, поэтому концентрация в биофильтре будет значительно ниже, чем в обработанном бассейне. Таким образом, в отдельном бассейне можно достичь относительно высокой

концентрации лекарственного вещества с целью уничтожения паразита, в то же время уменьшив воздействие данного средства на систему биофильтрации. Как рыбы, так и биофильтры могут быть адаптированы к обработке солью в результате медленного повышения концентрации от одной обработки к другой. В табл. 5 приведена примерная схема обработки радужной форели поваренной солью.

Т а б л и ц а 5. **Примерная схема обработки радужной форели поваренной солью**

Мероприятие	Наименование и концентрация препарата	Периодичность
Профилактическая обработка завозимой рыбы	Соль поваренная, концентрация 3,0 %	При посадке на одни сутки
Профилактическая обработка	Соль поваренная, концентрация 0,1–0,2 %	Один раз в две недели
Вынужденная (терапевтическая) обработка	Соль поваренная, концентрация 1,2 %	Три дня подряд

Для кратковременной обработки рыбы можно использовать и формалин, но после обработки бассейна с рыбой эта вода вместо возврата в систему незамедлительно сливается в канализационную сеть и исключается из водообмена, так как оказывает негативное воздействие на биофильтр. В табл. 6 приведена примерная схема обработки радужной форели раствором формалина.

Т а б л и ц а 6. **Примерная схема обработки радужной форели формалином**

Мероприятие	Наименование и концентрация препарата	Периодичность	Экспозиция
Профилактическая обработка завозимой рыбы	Формалин (37–40%-ный раствор), концентрация 250 мл/м ³	При посадке	30 мин
Профилактическая обработка	Формалин (37–40%-ный раствор), концентрация 20 мл/м ³	Один раз в две недели	1,5–2,5 сут
Вынужденная (терапевтическая) обработка	Формалин (40%-ный раствор), концентрация 250 мл/м ³	При возникновении болезни	30–40 мин

Длительная обработка в лотках и бассейнах осуществляется без изменения водообмена, а рабочая концентрация лечебного препарата поддерживается благодаря постоянной подаче его в виде маточного раствора. Для этого у водоподачи устанавливается бак с дозированным поступлением данного раствора (рис. 61). В установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) лечебный раствор из сильнодействующих пре-

паратов (например, формалин) при кратковременной обработке рыбы максимально сбрасывается и исключается из водообмена. Другие же препараты, не влияющие отрицательно на биофильтр УЗВ, могут быть допущены в циркуляцию для длительной обработки рыбы из расчета создания рабочей концентрации во всем объеме циркулируемой воды, включая блок биологической очистки и отстойник.



Рис. 61. Емкость для внесения в бассейн лекарственного средства

Антипаразитарная обработка рыбы в установках с замкнутым водообменением возможна несколькими способами. Выбор способа обработки зависит от типа хозяйства, возбудителя заболевания, вида и возраста рыбы, плотности посадки ее и физиологического состояния. При обработках лечебные препараты вносят в предварительно растворенном (маточный раствор) или сухом виде. В растворенном виде их используют с прекращением водообмена в рыбоводных емкостях или без прекращения. С прекращением водообмена обработка проходит по типу ванн, т. е. с малой экспозицией и высокой концентрацией лечебного препарата.

Объем воды в лотках и бассейнах при этом можно уменьшить на $\frac{2}{3}$, а воду аэрировать воздухом или кислородом. Маточный раствор препарата равномерно разбрызгивают по всей площади воды бассейна и перемешивают. Часть раствора вносят на приток. После окончания обработки водоподачу восстанавливают. Обработку без прекращения водообмена проводят с длительной экспозицией и относительно низкой концентрацией препарата. При этом рабочая концентрация лечебного препарата поддерживается благодаря постоянной подаче его в виде маточного раствора.

Кроме того, в бассейны и садки лечебные препараты можно вносить с помощью аэрогидрогенизаторов, которые обеспечивают быстрое перемешивание воды с раствором. Для этого расчетное количество маточного раствора препарата заливают в бак из нержавеющей стали или пластика вместимостью около 100 л. Из него раствор подают через шланг и перфорированную трубку, уложенную на дно бассейна. Параллельно с ней располагают такую же трубку для подачи воздуха. При внесении раствора проводят барботаж воды воздухом.

Все препараты должны назначаться квалифицированным ветеринарным врачом или ихтиопатологом. Несоблюдение рекомендованных дозировок приводит к сбою работы всей очистной системы. Поэтому профилактические мероприятия в замкнутых системах заключаются в своевременном выполнении регламентных работ: удалении избытка ила, барботаже загрузки биофильтров, регулярном мытье бассейнов, контроле, профилактике и поддержании в рабочем состоянии многочисленных технических средств – механических фильтров, генераторов кислорода, насосов, компрессоров, ультрафиолетовой установки и т. д. Важнейшее значение имеет контроль температуры, гидрохимический контроль (содержание кислорода, органических веществ азотной группы, фосфора, показатель pH), что позволяет выявлять нарушения в работе биологического фильтра, оценивать микробиологические показатели: общее микробное число (ОМЧ) и количество бактерий кишечной группы.

Для профилактики и лечения бактериальных заболеваний в УЗВ можно предложить использование пробиотиков. Особенностью их является способность повышать антибактериальную устойчивость организма рыб, оказывать в ряде случаев противоаллергическое действие, регулировать и стимулировать пищеварение. В отличие от антибиотиков они не оказывают негативного воздействия на биофильтр и находят широкое применение в рыбоводстве.

Исследования, проведенные некоторыми учеными, показали, что науплии артемии могут накапливать лекарственные вещества (антибиотики) в необходимом количестве. При возникновении бактериальной инфекции поедание таких «лечебных живых кормов» способствует снижению инфекции.

Широко применяются в УЗВ и витамины (см. разд. 13 «Витамины»).

Также постоянно необходимо следить за тем, чтобы никто из рабочих или посетителей не занес каких-либо заболеваний. Для этого на входе в цех необходимо оборудовать ножную ванну или дезковрик для обработки обуви с дезинфицирующим средством (рис. 62). Также обя-

зательно работникам и посетителям нужно дезинфицировать руки (рис. 63), посетители не должны прикасаться ни к чему внутри установки. Причиной вспышки заболеваний могут быть рыбоводное оборудование или инвентарь, не прошедшие тщательной дезинфекции перед использованием. Поэтому дезинфекция оборудования, рыбоводного инвентаря и рабочих поверхностей строго обязательна, особенно когда они перемещаются из одного бассейна в другой. Для рыбоводного инвентаря и инструментов лучшим методом дезинфекции является погружение на определенное время в дезраствор с последующей промывкой и просушкой (табл. 7, рис. 64, 65).

Таблица 7. Примерные схемы обработки инвентаря и живорыбных емкостей

Мероприятие	Наименование и концентрация препарата	Периодичность
Профилактическая обработка инвентаря	Дезинфицирующее средство «Дезол», концентрация 1,0 %	До и после использования
Профилактическая обработка емкостей для перевозки живой рыбы		
Профилактическая обработка инвентаря	Бриллиантовый зеленый, концентрация 0,5 г/м ³ ; формалин (40%-ный раствор), концентрация 200 мл/м ³	
Профилактическая обработка емкостей для перевозки живой рыбы		



a



б



в

Рис. 62. Профилактика болезней рыб в УЗВ:
a – дезинфицирующее средство «Лагодез»; *б* – дезковрик при входе в цех;
в – ножная ванна с 2%-ным раствором йода



Рис. 63. Средство для дезинфекции рук работников «Септодез»



Рис. 64. Средства для дезинфекции инвентаря и помещений



Рис. 65. Обработка рыбоводного инвентаря в цехах

17. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. К инфекционным болезням относятся заболевания, вызываемые:

- а) простейшими, гельминтами и ракообразными;
- б) гельминтами, ракообразными и вирусами;
- в) вирусами, бактериями и грибами;
- г) только вирусами;
- д) только бактериями.

2. К инвазионным болезням относятся заболевания, вызываемые:

- а) простейшими, гельминтами и ракообразными;
- б) гельминтами, ракообразными и вирусами;
- в) вирусами, бактериями и грибами;
- г) только гельминтами;
- д) только простейшими.

3. Эктопаразиты обитают:

- а) на поверхностных тканях хозяина;
- б) во внутренних органах и тканях хозяина;
- в) в воде;
- г) в кишечнике;
- д) в глазном яблоке.

4. Эндопаразиты обитают:

- а) на поверхностных тканях хозяина;
- б) во внутренних органах и тканях хозяина;
- в) в воде;
- г) в глазном яблоке;
- д) на жабрах.

5. При увеличении плотности посадки рыбы одного вида заболеваемость:

- а) может увеличиваться;
- б) может уменьшаться;
- в) не изменяется;
- г) увеличение плотности посадки не влияет на заболеваемость;
- д) варьируется в различных пределах.

6. К рыбоводно-мелиоративным мероприятиям относятся:

- а) карантинизация, контроль за перевозками рыбы, проведение дезинфекции и дезинвазии, противопаразитарные обработки рыбы и др.;

- б) полноценное кормление, ведение селекционно-племенной работы, соблюдение установленных плотностей посадки, летование прудов и др.;
- в) карантин и карантинные ограничения;
- г) лечебное кормление;
- д) профилактическое кормление.

7. Микозы – это заболевания, вызываемые:

- а) патогенными грибами;
- б) моногенями;
- в) жгутиконосцами;
- г) гельминтами;
- д) ракообразными.

8. Моногенозы – это заболевания, вызываемые:

- а) патогенными грибами;
- б) моногенями;
- в) жгутиконосцами;
- г) гельминтами;
- д) ракообразными.

9. К микозам относятся:

- а) хилодонеллез, ихтиофтириоз, триходинозы, апиозомоз;
- б) бронхиомикоз, ихтиоспоридиоз, сапролегниоз;
- в) сангвиникоз, диплостомоз и постодиплостомоз;
- г) анизакидоз и дифиллоботриоз;
- д) филометроидоз и лигулез.

10. Хилодонеллез вызывают:

- а) патогенные грибы;
- б) нематоды;
- в) цестоды;
- г) инфузории;
- д) моногении.

11. Ихтиофтириоз вызывают:

- а) патогенные грибы;
- б) нематоды;
- в) цестоды;
- г) инфузории;
- д) моногении.

12. Триходиноз вызывают:

- а) патогенные грибы;
- б) нематоды;

- в) цестоды;
- г) инфузории;
- д) моногенеи.

13. Апиозомоз вызывают:

- а) патогенные грибы;
- б) нематоды;
- в) цестоды;
- г) инфузории;
- д) моногенеи.

14. Бранхиомикоз вызывают:

- а) патогенные грибы;
- б) нематоды;
- в) цестоды;
- г) инфузории;
- д) моногенеи.

15. Сапролегниоз вызывают:

- а) патогенные грибы;
- б) нематоды;
- в) цестоды;
- г) инфузории;
- д) моногенеи.

16. Инфузории вызывают следующие болезни рыб:

- а) хилодонеллез, ихтиофтириоз, триходинозы, апиозомоз;
- б) бранхиомикоз, ихтиоспоридиоз, сапролегниоз;
- в) сангвиниколез, диплостомоз и постодиплостомоз;
- г) анизакидоз и описторхоз;
- д) лигулез и диграмоз.

17. Ленточные гельминты вызывают следующие болезни рыб:

- а) филометроидоз и рафидаскаридоз;
- б) лигулез, кавиоз, ботриоцефалез;
- в) аргулез, эргазилез, лернеоз;
- г) анизакидоз;
- д) хилодонеллез, ихтиофтириоз.

18. Лигулез вызывают:

- а) патогенные грибы;
- б) круглые черви;
- в) ленточные черви;
- г) инфузории;
- д) моногенеи.

19. Кавиоз вызывают:

- а) патогенные грибы;
- б) круглые черви;
- в) ленточные черви;
- г) инфузории;
- д) моногенеи.

20. Ботриоцефалез вызывают:

- а) патогенные грибы;
- б) круглые черви;
- в) ленточные черви;
- г) инфузории;
- д) моногенеи.

21. Аргулез вызывают:

- а) рачки;
- б) круглые черви;
- в) ленточные черви;
- г) инфузории;
- д) моногенеи.

22. Лернеоз вызывают:

- а) рачки;
- б) круглые черви;
- в) ленточные черви;
- г) инфузории;
- д) моногенеи.

23. Эргазилез вызывают:

- а) рачки;
- б) круглые черви;
- в) ленточные черви;
- г) инфузории;
- д) моногенеи.

24. Филометраидоз вызывают:

- а) патогенные грибы;
- б) круглые черви;
- в) ленточные черви;
- г) инфузории;
- д) моногенеи.

25. Круглые черви (нематоды) вызывают следующие болезни рыб:

- а) филометраидоз и рафидаскаридоз;

- б) лигулез, кавиоз, ботриоцефалез;
- в) аргулез, эргазилез, лернеоз;
- г) триходиноз и ихтиофтириоз;
- д) бронхиомикоз.

26. При ВПП основной клинический признак:

- а) спадение стенок плавательного пузыря;
- б) гнойно-некротическое воспаление плавательного пузыря;
- в) покраснение плавательного пузыря;
- г) плавательный пузырь не поражается;
- д) на стенках плавательного пузыря появляются язвы.

27. К крустацеозам относятся:

- а) филометроидоз и рафидаскаридоз;
- б) лигулез, кавиоз, ботриоцефалез;
- в) аргулез, эргазилез, лернеоз;
- г) триходиноз и ихтиофтириоз;
- д) бронхиомикоз.

28. К гельминтозоонозам относятся:

- а) лигулез, кавиоз, ботриоцефалез;
- б) аргулез, эргазилез, лернеоз;
- в) описторхоз, анизакидоз, дифиллоботриоз;
- г) триходиноз и ихтиофтириоз;
- д) бронхиомикоз.

29. Описторхоз относится к болезням, вызываемым:

- а) патогенными грибами;
- б) трематодами;
- в) ленточными червями;
- г) инфузориями;
- д) моногенейми.

30. Дифиллоботриоз относится к болезням, вызываемым:

- а) патогенными грибами;
- б) ленточными червями;
- в) круглыми червями;
- г) инфузориями;
- д) моногенейми.

31. Анизакидоз относится к болезням, вызываемым:

- а) патогенными грибами;
- б) круглыми червями;
- в) ленточными червями;

- г) инфузориями;
 - д) моногенейми.
- 32. Асфиксия относится к болезням:**
- а) вызываемым патогенными грибами;
 - б) опасным для человека и животных;
 - в) вызываемым ленточными червями;
 - г) вызываемым инфузориями;
 - д) незаразной этиологии.
- 33. Газопузырьковая болезнь относится к болезням:**
- а) вызываемым патогенными грибами;
 - б) опасным для человека и животных;
 - в) вызываемым ленточными червями;
 - г) вызываемым инфузориями;
 - д) незаразной этиологии.
- 34. Уродства относятся к болезням:**
- а) вызываемым патогенными грибами;
 - б) опасным для человека и животных;
 - в) вызываемым ленточными червями;
 - г) вызываемым инфузориями;
 - д) незаразной этиологии.
- 35. Травмы относятся к болезням:**
- а) вызываемым патогенными грибами;
 - б) опасным для человека и животных;
 - в) вызываемым ленточными червями;
 - г) вызываемым инфузориями;
 - д) незаразной этиологии.
- 36. К заболеваниям незаразной этиологии относятся:**
- а) асфиксия, газопузырьковая болезнь, уродства, травмы и др.;
 - б) аргулез, эргазилез, лернеоз;
 - в) описторхоз, анизакидоз, дифиллоботриоз;
 - г) аэромоноз, псевдомоноз, оспа;
 - д) кавиоз, ботриоцефалез, триенофороз.
- 37. В результате недостатка в воде кислорода у рыб возникает:**
- а) асфиксия;
 - б) газопузырьковая болезнь;
 - в) уродство;
 - г) лигулез;
 - д) сапролегниоз.

38. В результате переизбытка в воде кислорода у рыб возникает:

- а) асфиксия;
- б) газопузырьковая болезнь;
- в) уродство;
- г) лигулез;
- д) сапролегниоз.

39. Асфиксия у рыб развивается в результате:

- а) перенасыщения воды кислородом и другими газами;
- б) недостатка растворенного в воде кислорода;
- в) быстрого понижения температуры воды;
- г) быстрого повышения температуры воды;
- д) в результате стресса.

40. Газопузырьковая болезнь у рыб развивается в результате:

- а) перенасыщения воды кислородом и другими газами;
- б) недостатка растворенного в воде кислорода;
- в) быстрого понижения температуры воды;
- г) быстрого повышения температуры воды;
- д) в результате стресса.

41. При асфиксии отмечаются следующие клинические признаки:

- а) судорожное дрожание плавников и всего тела, уменьшение количества дыхательных движений;
- б) рыба скапливается стаями в верхних слоях воды и заглатывает воздух с поверхности;
- в) кожа рыб приобретает темную окраску и теряет нормальный блеск;
- г) на поверхности тела появляются дермоидные бугорки;
- д) под кожей образуются пузырьки воздуха.

42. При газопузырьковой болезни отмечаются следующие клинические признаки:

- а) образование под кожей пузырьков воздуха, судорожное дрожание плавников и всего тела, уменьшение количества дыхательных движений;
- б) рыба скапливается стаями в верхних слоях воды и заглатывает воздух с поверхности;
- в) кожа рыб приобретает темную окраску и теряет нормальный блеск;
- г) на поверхности тела появляются дермоидные бугорки;
- д) явные клинические признаки отсутствуют.

- 43. Замор – это:**
- а) уродство;
 - б) газовая эмболия;
 - в) асфиксия;
 - г) дегидратация;
 - д) атрофия.
- 44. Аэромоноз относится к заболеваниям:**
- а) вирусной этиологии;
 - б) бактериальной этиологии;
 - в) невыясненной этиологии;
 - г) гельминтозам;
 - д) микозам.
- 45. Аэромоноз – это:**
- а) краснуха;
 - б) синергазилез;
 - в) лернеоз;
 - г) кавиоз;
 - д) ботриоцефалез.
- 46. Аэромоноз карпа вызывает бактерия:**
- а) *Aeromonas punctata*;
 - б) *Pseudomonas putida*;
 - в) *Khawia sinensis*;
 - г) *Bothriocephalus acheilognathi*;
 - д) *Ligula intestinalis*.
- 47. Для борьбы с бактериальными заболеваниями применяют-ся препараты:**
- а) энротим 10%, биовит-80, анзамицин, рифампицин, сульфален;
 - б) альбендадим, тимбендазол, тимтетразол;
 - в) бриллиантовый зеленый, фиолетовый К, метиленовая синь;
 - г) аммиачная вода;
 - д) солевые растворы.
- 48. Энротим 10% применяют для борьбы:**
- а) с бактериями;
 - б) вирусами;
 - в) гельминтами;
 - г) грибами;
 - д) моногенейми.
- 49. Биовит-80 применяют для борьбы:**
- а) с бактериями;

- б) вирусами;
 - в) гельминтами;
 - г) грибами;
 - д) моногенейми.
- 50. Бриллиантовый зеленый применяют для борьбы:**
- а) с патогенными инфузориями;
 - б) вирусами;
 - в) гельминтами;
 - г) бактериями;
 - д) моногенейми.
- 51. Метиленовую синь применяют для борьбы:**
- а) с патогенными инфузориями;
 - б) вирусами;
 - в) гельминтами;
 - г) бактериями;
 - д) моногенейми.
- 52. Поваренную соль применяют для борьбы:**
- а) с бактериями;
 - б) вирусами;
 - в) гельминтами;
 - г) патогенными грибами;
 - д) моногенейми.
- 53. Для борьбы с гельминтозами применяются лекарственные средства:**
- а) энротим 10%, биовит-80, анзамицин, рифампицин, сульфален;
 - б) альбендадим, тимбендазол, тимтетразол;
 - в) бриллиантовый зеленый, фиолетовый К, метиленовая синь;
 - г) солевые растворы;
 - д) аммиачная вода.
- 54. Для борьбы с эктопаразитами рыб (простейшие, ракообразные) применяются препараты:**
- а) энротим 10%, биовит-80;
 - б) альбендадим, тимбендазол;
 - в) бриллиантовый зеленый, фиолетовый К, метиленовая синь;
 - г) тимтетразол;
 - д) анзамицин, рифампицин, сульфален.
- 55. Хлорную известь в пруды вносят:**
- а) с профилактической целью;
 - б) с лечебной целью;

- в) с профилактической и лечебной целью;
- г) с целью утилизации;
- д) в качестве корма.

56. Препараты «Рифампицин» и «Сульфален» при аэромонозе применяют следующим образом:

- а) с кормом;
- б) в виде внутривентральных инъекций производителям и ремонтному стаду рыб;
- в) вносят по ложу пруда;
- г) в аппараты Вейса;
- д) обрабатывают тампонами поверхность тела рыб.

57. Препараты «Энротим 10%» и «Биовит-80» при аэромонозе применяют следующим образом:

- а) с кормом;
- б) в виде внутривентральных инъекций производителям и ремонтному стаду рыб;
- в) вносят по ложу пруда;
- г) в аппараты Вейса;
- д) обрабатывают тампонами поверхность тела рыб.

58. Бранхиомикоз – это:

- а) плавниковая гниль;
- б) жаберная гниль;
- в) некроз мышц;
- г) некроз плавательного пузыря;
- д) экзофтальмия.

59. Жаберная гниль – это:

- а) плавниковая гниль;
- б) бранхиомикоз;
- в) некроз мышц;
- г) некроз;
- д) аргулез.

60. Сапролегниозом может поражаться:

- а) только рыба;
- б) только икра;
- в) рыба и икра;
- г) ни рыба, ни икра этой болезнью не болеют;
- д) рыба и плотоядные.

61. При сапролегниозе отмечаются следующие клинические признаки:

- а) ватообразные пушистые белые наросты на плавниках, голове, жабрах, обонятельных ямках и глазах;
- б) erosion чешуи и разрушение межлучевых перепонок;
- в) пораженные участки жабр темно-вишневого цвета;
- г) дермоидные бугорки на поверхности тела рыб;
- д) парафинообразные наросты.

62. Хилодонеллез у рыб проявляется:

- а) чаще всего во время зимовки;
- б) в летний период;
- в) при температуре воды 20–25 °С;
- г) в любое время года;
- д) весной и осенью.

63. Листовидную форму имеет возбудитель:

- а) хилодонеллеза;
- б) ихтиофтириоза;
- в) триходиноза;
- г) описторхоза;
- д) дифиллоботриоза.

64. Округлую форму с ядром в виде подковы имеет возбудитель:

- а) хилодонеллеза;
- б) ихтиофтириоза;
- в) триходиноза;
- г) описторхоза;
- д) дифиллоботриоза.

65. Дисквидную форму имеет возбудитель:

- а) хилодонеллеза;
- б) ихтиофтириоза;
- в) триходиноза;
- г) описторхоза;
- д) дифиллоботриоза.

66. Возбудитель хилодонеллеза имеет форму:

- а) листовидную;
- б) округлую;
- в) в виде диска;
- г) в виде капли;
- д) многоугольную.

67. Возбудитель ихтиофтириоза имеет форму:

- а) листовидную;

- б) округлую;
- в) в виде диска;
- г) в виде капли;
- д) многоугольную.

68. Возбудитель триходиниоза имеет форму:

- а) листовидную;
- б) округлую;
- в) в виде диска;
- г) в виде капли;
- д) многоугольную.

69. Характерный клинический признак заболевания (рыба как бы посыпана манной крупой) отмечается:

- а) при лигулезе;
- б) ихтиофтириозе;
- в) кавиозе;
- г) аэромонозе;
- д) анизакидозе.

70. Возбудитель, имеющий бокаловидную форму с ножкой, вызывает следующее заболевание:

- а) кавиоз;
- б) ботрицефалез;
- в) апиозомоз;
- г) анизакидоз;
- д) филометраидоз.

71. Дифинитивный хозяин в цикле развития при диплостомозе:

- а) цапля;
- б) чайка;
- в) рыба;
- г) плотоядные;
- д) человек.

72. Дифинитивный хозяин в цикле развития при постодиплостомозе:

- а) цапля;
- б) чайка;
- в) рыба;
- г) плотоядные;
- д) человек.

73. При диплостомозе метацеркарии поселяются:

- а) в хрусталике глаза рыб, вызывая при этом бельмо и слепоту;

- б) под кожей, образуя бугорки черного цвета;
 - в) на жабрах;
 - г) в полости тела;
 - д) в кишечнике.
- 74. При постодиплостомозе метацеркарии поселяются:**
- а) в хрусталике глаза рыб, вызывая при этом бельмо и слепоту;
 - б) под кожей, образуя бугорки черного цвета;
 - в) на жабрах;
 - г) в полости тела;
 - д) в кишечнике.
- 75. Для борьбы с диплостомозом применяют препарат:**
- а) энротим 10%;
 - б) диплоцид;
 - в) тимбендазол;
 - г) тимтетразол;
 - д) альбендатим.
- 76. Для борьбы с моллюсками (промежуточными хозяевами) в пруды подсаживают:**
- а) черного амура;
 - б) щуку;
 - в) сазана;
 - г) карпа;
 - д) толстолобика.
- 77. В чешуйных кармашках карпа поселяется самка:**
- а) хилодонеллы;
 - б) филометры;
 - в) триходины;
 - г) апиозомы;
 - д) лигулы.
- 78. В чешуйных кармашках карпа поселяется:**
- а) самка хилодонеллы;
 - б) самка филометры;
 - в) самец триходины;
 - г) самец апиозомы;
 - д) самец лигулы.
- 79. В стенке плавательного пузыря карпа паразитирует самец:**
- а) хилодонеллы;
 - б) филометры;
 - в) триходины;

- г) апиозомы;
- д) лигулы.

80. В стенке плавательного пузыря карпа паразитирует:

- а) самка хилодонеллы;
- б) самец филометры;
- в) самец триходины;
- г) самка апиозомы;
- д) самка лигулы.

81. Гвоздичниками называют возбудителей:

- а) ботриоцефалеза;
- б) лигулеза;
- в) кавиоза;
- г) аэромоза;
- д) анизакидоза.

82. Возбудителей кавиоза называют:

- а) гвоздичниками;
- б) моногенейми;
- в) споровиками;
- г) патогенными грибами;
- д) инфузориями.

83. На вентральной стороне лигулы:

- а) одна продольная борозда;
- б) одна поперечная борозда;
- в) две продольные борозды;
- г) две поперечные борозды;
- д) три борозды.

84. На вентральной стороне дигаммы:

- а) одна продольная борозда;
- б) одна поперечная борозда;
- в) две продольные борозды;
- г) две поперечные борозды;
- д) три борозды.

85. Отличительный морфологический признак лигулы от дигаммы:

- а) одна продольная борозда на вентральной стороне;
- б) одна поперечная борозда на вентральной стороне;
- в) количество прикрепительных крючьев;
- г) половой диморфизм;
- д) три борозды.

86. Кавии паразитируют:

- а) в кишечнике;
- б) в брюшной полости;
- в) на теле рыб;
- г) на жабрах;
- д) в глазном яблоке.

87. Лигулы паразитируют:

- а) в кишечнике;
- б) в брюшной полости;
- в) на теле рыб;
- г) на жабрах;
- д) в глазном яблоке.

88. Филометры – это:

- а) нематоды;
- б) цестоды;
- в) моногенеи;
- г) патогенные инфузории;
- д) патогенные грибы.

89. Анизакиды – это:

- а) нематоды;
- б) цестоды;
- в) моногенеи;
- г) патогенные инфузории;
- д) патогенные грибы.

90. Гвоздичниками возбудителей кавиоза называют:

- а) за форму тела в виде гвоздя;
- б) за веерообразно расширенный передний конец тела;
- в) за хитиновый покров;
- г) за жесткость;
- д) за твердость.

91. У возбудителя ботриоцефалеза стробила:

- а) ровная и гладкая;
- б) пиловидно зазубренная;
- в) сердцевидная;
- г) покрытая шипами;
- д) бугристая.

92. В цикле развития лигулеза дифинитивным хозяином является:

- а) человек;

- б) рыба;
- в) чайка;
- г) плотоядные;
- д) человек.

93. В полости тела рыбы при лигулезе паразитирует:

- а) половозрелый паразит;
- б) личинка (плероцеркоид);
- в) яйцо;
- г) метацеркарий;
- д) корацидий.

94. Лигула – это:

- а) крупный белый гельминт длиной до 130 см;
- б) гельминт овальной формы;
- в) белый гельминт длиной 1 см;
- г) круглый паразит;
- д) паразит овальной формы.

95. Для лечения рыбы, больной лигулезом, применяют лекарственные средства:

- а) органические красители;
- б) антигельминтные препараты;
- в) лечение не разработано;
- г) противовирусные препараты;
- д) антибактериальные препараты.

96. Пораженную лигулезом рыбу:

- а) можно реализовывать через торговую сеть в любом виде без ограничений;
- б) можно реализовывать через торговую сеть только в потрошеном виде;
- в) нельзя реализовывать через торговую сеть;
- г) можно реализовывать только на промышленную переработку;
- д) можно скормливать животным.

97. Триенофороз – это заболевание:

- а) хищных рыб (щуки и окуня);
- б) карпа;
- в) всех видов рыб;
- г) толстолобика;
- д) осетровых.

98. Характерные клинические признаки при лигулезе:

- а) брюшко вздуто, нередко рыба истощена и легко поддается вылову;

- б) ерошение чешуи и пучеглазие;
- в) беспокойное поведение и пигментные пятна на теле;
- г) язвы и эрозии по всему телу;
- д) парафинообразные наросты.

99. Патогенез при лигулезе:

- а) плероцеркоиды в брюшной полости рыб сдавливают внутренние органы и нарушают их функции;
- б) гельминты прикрепляются к стенке кишечника, в результате чего вызывают воспаление слизистой оболочки;
- в) гельминты закупоривают просвет кишечника, повреждая при этом слизистую оболочку;
- г) гельминты разрушают эпителий жабр, вызывая слизиотделение;
- д) гельминты закупоривают просвет сосудов, вызывая тромбоз эмболию.

100. Патогенез при кавиозе:

- а) плероцеркоиды в брюшной полости рыб сдавливают внутренние органы и нарушают их функции;
- б) гельминты закупоривают просветы кровеносных сосудов и вызывают асфиксию;
- в) гельминты закупоривают просвет кишечника, повреждая при этом слизистую оболочку, и препятствуют продвижению пищи, а также процессу ее переваривания и усвоения;
- г) гельминты разрушают эпителий жабр, вызывая слизиотделение;
- д) гельминты закупоривают просвет сосудов, вызывая тромбоз эмболию.

101. Лигулез чаще всего встречается у следующих рыб:

- а) леща, плотвы, густеры;
- б) карпа и карася;
- в) щуки;
- г) осетровых;
- д) форели.

102. Филометры:

- а) раздельнополю;
- б) гермафродиты;
- в) и те, и другие;
- г) половой диморфизм не выражен;
- д) не выяснено.

103. К филометроидозу наиболее восприимчив:

- а) зеркальный карп;
- б) чешуйчатый карп;
- в) голый карп;
- г) угорь;
- д) толстолобик.

104. Самки филометры локализуются:

- а) в стенке плавательного пузыря;
- б) в чешуйных карманах;
- в) в стенке кишечника;
- г) на жабрах;
- д) в глазном яблоке.

105. Самцы филометры локализуются:

- а) в стенке плавательного пузыря;
- б) в чешуйных карманах;
- в) в стенке кишечника;
- г) на жабрах;
- д) в глазном яблоке.

106. Интенсивность заболевания при писциколезе:

- а) выше зимой;
- б) выше летом;
- в) выше в весенне-летний период;
- г) не зависит от времени года;
- д) выше осенью.

107. Заболевание, вызываемое возбудителем *Piscicola geometra*, называется:

- а) эргазилез;
- б) писциколез;
- в) лернеоз;
- г) анизакидоз;
- д) ботриоцефалез.

108. При заболевании писциколезом у рыб отмечаются следующие клинические признаки:

- а) рыба беспокоится, трется о берега, исхудавшая;
- б) рыба истощена, из-под кожи выступают ребра и расслаблена мускулатура;
- в) рыба истощена, наблюдается ерошение и помутнение чешуи;
- г) наблюдается спадение чешуи;
- д) наблюдаются язвы и эрозии по всему телу.

109. Крустацеозы – это заболевания, вызываемые:

- а) ленточными червями;
- б) плоскими червями;
- в) ракообразными;
- г) вирусами;
- д) грибами.

110. Анизакидоз – это заболевание:

- а) морских рыб;
- б) пресноводных рыб;
- в) прудовых рыб;
- г) всех видов рыб;
- д) раков.

111. В реках Беларуси встречаются:

- а) анизакидоз;
- б) описторхоз и дифиллоботриоз;
- в) синергазилез;
- г) эуботриотоксикоз;
- д) фурункулез.

112. Дифинитивными хозяевами при описторхозе являются:

- а) человек и плотоядные животные;
- б) хищные рыбы;
- в) чайки;
- г) цапли;
- д) рыбы.

113. Дифинитивными хозяевами при дифиллоботриозе являются:

- а) человек и плотоядные животные;
- б) хищные рыбы;
- в) чайки;
- г) цапли;
- д) рыбы.

114. Наиболее опасными заморами являются:

- а) летние;
- б) зимние;
- в) осенне-зимние;
- г) весенние;
- д) осенние.

115. Аэромоназом болеют:

- а) все виды рыб;
- б) только карп;

- в) только осетровые;
- г) хищные виды рыб;
- д) сорная рыба.

116. Санитарная оценка рыбы при диплостомозе следующая:

- а) рыбу, не потерявшую товарный вид, реализуют в торговую сеть без ограничений;
- б) при наличии единичных черных точек на коже рыб она допускается в продажу, а при сильном поражении – на промышленную переработку;
- в) рыба утилизируется;
- г) рыба идет на корм животным;
- д) рыба реализуется без ограничений.

117. Санитарная оценка рыбы при постодиплостомозе:

- а) рыбу, не потерявшую товарный вид, реализуют в торговую сеть без ограничений;
- б) при наличии единичных черных точек на коже рыб она допускается в продажу, а при сильном поражении – на промышленную переработку;
- в) рыба утилизируется;
- г) рыба идет на корм животным;
- д) рыба реализуется без ограничений.

118. Энротим 10%, биоцит-80, анзамицин, рифампицин и сульфален применяются для борьбы:

- а) с бактериальными заболеваниями;
- б) гельминтозами;
- в) эктопаразитарными заболеваниями (простейшие, ракообразные);
- г) микозами;
- д) микотоксикозами.

119. Альбендазол, тимбендазол и тимтетразол применяются для борьбы:

- а) с бактериальными заболеваниями;
- б) гельминтозами;
- в) эктопаразитарными заболеваниями (простейшие, ракообразные);
- г) микозами;
- д) микотоксикозами.

120. Бриллиантовый зеленый, фиолетовый К и метиленовая синь применяются для борьбы:

- а) с бактериальными болезнями;

- б) гельминтозами;
- в) эктопаразитарными заболеваниями (простейшие, ракообразные);
- г) микозами;
- д) микотоксикозами.

121. Выберите препарат для профилактической обработки икры при сапролегниозе:

- а) энротим 10%;
- б) фиолетовый К;
- в) тимбендазол;
- г) хлорная известь;
- д) аммиачная вода.

122. Выберите пробиотик для борьбы с бактериальными болезнями рыб:

- а) энротим 10%;
- б) эмилин;
- в) тимбендазол;
- г) хлорная известь;
- д) аммиачная вода.

123. Выберите препарат для обработки рыбы при аэромонозе:

- а) энротим 10%;
- б) фиолетовый К;
- в) тимбендазол;
- г) хлорная известь;
- д) аммиачная вода.

124. Осушение и промораживание ложа прудов относятся к следующим методам борьбы с моллюсками:

- а) химические;
- б) физические;
- в) биологические;
- г) смешанные;
- д) специальные.

125. Выберите препарат для обработки рыбы, больной филометроидозом:

- а) тимтетразол;
- б) энротим 10%;
- в) метиленовая синь;
- г) хлорная известь;
- д) аммиачная вода.

126. Выберите препарат для обработки рыбы против кавиоза и ботриоцефалеза:

- а) тимбендазол;
- б) энротим 10%;
- в) бриллиантовый зеленый;
- г) хлорная известь;
- д) аммиачная вода.

127. Возбудителями оспы карпа являются:

- а) бактерии;
- б) вирусы;
- в) гельминты;
- г) патогенные грибы;
- д) ракообразные.

128. Возбудителями аэромоноза карпа являются:

- а) бактерии;
- б) вирусы;
- в) гельминты;
- г) патогенные грибы;
- д) ракообразные.

129. При поражении рыбы эргазилезом рачки локализуются:

- а) на жаберных лепестках;
- б) на теле рыб;
- в) в кровеносных сосудах;
- г) в полости тела;
- д) в кишечнике.

130. При поражении рыбы аргулезом рачки локализуются:

- а) на жаберных лепестках;
- б) на теле рыб;
- в) в кровеносных сосудах;
- г) в полости тела;
- д) в кишечнике.

131. Внутривбрюшинные инъекции лекарственных препаратов проводятся:

- а) всем возрастным категориям рыб;
- б) производителям и ремонтному стаду;
- в) товарной рыбе;
- г) любой категории рыб;
- д) на усмотрение ихтиопатолога.

132. По ложу пруда можно вносить препараты:

- а) негашеную известь;

- б) поваренную соль;
- в) тимтетразол;
- г) тимбендазол;
- д) энротим 10%.

133. У возбудителя кавиоза:

- а) тело не расчлененное и передний конец веерообразно расширен;
- б) стробила состоит из члеников, головной конец имеет сердцевидную форму с двумя ботриями;
- в) стробила плохо расчленена, головка вооружена крючьями;
- г) тело овальное с перетяжкой;
- д) тело овальное с двумя перетяжками.

134. У возбудителя ботриоцефалеза:

- а) тело не расчлененное и передний конец веерообразно расширен;
- б) стробила состоит из члеников, головной конец имеет сердцевидную форму с двумя ботриями;
- в) стробила плохо расчленена, головка вооружена крючьями;
- г) тело овальное с перетяжкой;
- д) тело овальное с двумя перетяжками.

135. Болезни делятся:

- а) на заразные и незаразные;
- б) заразные и общие;
- в) незаразные и общие;
- г) общие и индивидуальные;
- д) врожденные и общие.

136. Заразные болезни делятся:

- а) на инфекционные и инвазионные;
- б) инфекционные и общие;
- в) инвазионные и общие;
- г) общие и индивидуальные;
- д) врожденные и общие.

137. Самая большая гибель рыбы отмечается:

- а) при острой форме;
- б) подострой форме;
- в) хронической форме;
- г) переходной форме;
- д) приобретенной форме.

138. Возбудителем триенофороза является:

- а) *Triaenophorus nodulosus*;

- б) *Khawia sinensis*;
- в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
- г) *Ligula intestinalis*;
- д) *Khawia intestinalis*.

139. Микотоксины – это:

- а) микроскопические грибы;
- б) просто токсины;
- в) продукты жизнедеятельности микроскопических грибов;
- г) токсины химического происхождения;
- д) токсины, продуцируемые плесневыми микроскопическими грибами.

140. Личинка возбудителя ангуилликолеза угря локализуется:

- а) в кишечнике;
- б) в плавательном пузыре;
- в) на поверхности тела;
- г) в глазном яблоке;
- д) на жабрах.

141. Личинка возбудителя ангуилликолеза угря имеет цвет:

- а) белый;
- б) черный;
- в) серый;
- г) розовый;
- д) желтый.

142. Скребни являются паразитами:

- а) океанических рыб;
- б) морских рыб;
- в) пресноводных рыб;
- г) всех видов рыб;
- д) хищников.

143. Возбудителем кавиоза является:

- а) *Triaenophorus nodulosus*;
- б) *Khawia sinensis*;
- в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
- г) *Ligula intestinalis*;
- д) *Khawia intestinalis*.

144. Возбудителем ботриоцефалеза является:

- а) *Triaenophorus nodulosus*;
- б) *Khawia sinensis*;
- в) *Bothriocephalus acheilognathi*;

- г) *Ligula intestinalis*;
 - д) *Khawia intestinalis*.
- 145. Возбудителем лигулеза является:**
- а) *Triaenophorus nodulosus*;
 - б) *Khawia sinensis*;
 - в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
 - г) *Ligula intestinalis*;
 - д) *Diplostomum spathaceum*.
- 146. Возбудителем диплостомоза является:**
- а) *Triaenophorus nodulosus*;
 - б) *Khawia sinensis*;
 - в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
 - г) *Ligula intestinalis*;
 - д) *Diplostomum spathaceum*.
- 147. Возбудителем постодиплостомоза является:**
- а) *Posthodiplostomum cuticola*;
 - б) *Khawia sinensis*;
 - в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
 - г) *Ligula intestinalis*;
 - д) *Diplostomum spathaceum*.
- 148. Возбудителем филометроидоза является:**
- а) *Posthodiplostomum cuticola*;
 - б) *Philometroides lusiana*;
 - в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
 - г) *Ligula intestinalis*;
 - д) *Diplostomum spathaceum*.
- 149. Возбудителем писциколеза является:**
- а) *Posthodiplostomum cuticola*;
 - б) *Khawia sinensis*;
 - в) *Piscicola geometra*;
 - г) *Ligula intestinalis*;
 - д) *Diplostomum spathaceum*.
- 150. Возбудителем анизакидоза является:**
- а) *Anisakis simplex*;
 - б) *Khawia sinensis*;
 - в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
 - г) *Ligula intestinalis*;
- 151. Возбудителем дифиллоботриоза является:**
- а) *Anisakis simplex*;

- б) *Diphyllobothrium latum*;
- в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
- г) *Ligula intestinalis*;
- д) *Diplostomum spathaceum*.

152. Возбудителем описторхоза является:

- а) *Opisthorchis felineus*;
- б) *Khawia sinensis*;
- в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
- г) *Ligula intestinalis*;
- д) *Diplostomum spathaceum*.

153. Возбудителем лернеоза является:

- а) *Anisakis simplex*;
- б) *Lernaea elegans*;
- в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
- г) *Ligula intestinalis*;
- д) *Diplostomum spathaceum*.

154. Возбудителем аргулеза является:

- а) *Argulus foliaceus*;
- б) *Khawia sinensis*;
- в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
- г) *Ligula intestinalis*;
- д) *Diplostomum spathaceum*.

155. Возбудителем эргазилеза является:

- а) *Anisakis simplex*;
- б) *Ergasilus sieboldi*;
- в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
- г) *Ligula intestinalis*;
- д) *Diplostomum spathaceum*.

156. Возбудителем хилодонеллеза является:

- а) *Anisakis simplex*;
- б) *Ergasilus sieboldi*;
- в) *Chilodonella cyprini*;
- г) *Ligula intestinalis*;
- д) *Diplostomum spathaceum*.

157. Возбудителем ихтиофтириоза является:

- а) *Ichthyophthirius multiphiliis*;
- б) *Ergasilus sieboldi*;
- в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
- г) *Ligula intestinalis*;
- д) *Diplostomum spathaceum*.

158. Возбудителем триходиноза является:

- а) *Anisakis simplex*;
- б) *Ergasilus sieboldi*;
- в) *Trichodina domerguei*;
- г) *Ligula intestinalis*;
- д) *Diplostomum spathaceum*.

159. Возбудителем апиозомоза является:

- а) *Apiosoma carPELLI*;
- б) *Ergasilus sieboldi*;
- в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
- г) *Ligula intestinalis*;
- д) *Diplostomum spathaceum*.

160. Возбудителем аэромоноза является:

- а) *Anisakis simplex*;
- б) *Aeromonas punctata*;
- в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
- г) *Ligula intestinalis*;
- д) *Branchiomyces sanguinis*.

161. Возбудителем бронхиомикоза является:

- а) *Anisakis simplex*;
- б) *Aeromonas punctata*;
- в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
- г) *Ligula intestinalis*;
- д) *Branchiomyces sanguinis*.

162. Профилактические мероприятия направлены:

- а) на предупреждение возникновения заболеваний;
- б) лечение заболевания;
- в) развитие болезни;
- г) продолжение болезни;
- д) развитие организма.

163. Терапевтические мероприятия направлены:

- а) на предупреждение возникновения заболеваний;
- б) лечение заболевания;
- в) развитие болезни;
- г) продолжение болезни;
- д) развитие организма.

164. Обработку икры в инкубационных аппаратах проводят для борьбы:

- а) с сапролегниозом;

- б) лигулезом;
- в) анизакидозом;
- г) описторхозом;
- д) дифиллоботриозом.

165. Обработку икры в инкубационных аппаратах проводят:

- а) фиолетовым К;
- б) хлорной известью;
- в) малахитовым зеленым;
- г) альбендатимом;
- д) тимбендазолом.

166. Для обработки рыбы в ваннах применяют:

- а) поваренную соль;
- б) энротим 10%;
- в) биовит-80;
- г) тимтетразол;
- д) альбендатим.

167. При оспе на теле карпа появляются:

- а) ватообразный налет;
- б) белые дермоидные бугорки;
- в) черные пятна;
- г) геморрагии;
- д) парафинообразные пятна.

168. Функциональные заболевания проявляются в основном:

- а) у осетровых;
- б) карповых;
- в) шуковых;
- г) окуневых;
- д) лососевых.

169. Причиной функциональных заболеваний являются:

- а) гельминты;
- б) вирусы;
- в) бактерии;
- г) грибы;
- д) воздействие различных факторов внешней среды.

170. Возбудителями вирусных заболеваний являются:

- а) грамположительные и грамотрицательные бактерии;
- б) РНК- и ДНК-содержащие вирусы;
- в) патогенные инфузории;
- г) патогенные грибы;
- д) миксоспоридии.

171. Возбудителями бактериальных заболеваний являются:

- а) микоспоридии;
- б) РНК- и ДНК-содержащие вирусы;
- в) патогенные инфузории;
- г) патогенные грибы;
- д) грамположительные и грамотрицательные бактерии.

172. Лечебное кормление рыбы применяют:

- а) при кишечных гельминтозах;
- б) сапролегниозах;
- в) крустацеозах;
- г) инфузориозах;
- д) трематодозах.

173. Аэромоноз протекает:

- а) только остро;
- б) только подостро;
- в) только хронически;
- г) остро, подостро, хронически;
- д) аллергически.

174. Острая форма аэромоноза по-другому называется:

- а) асцитная;
- б) асцитно-язвенная;
- в) язвенная;
- г) заразная;
- д) незаразная.

175. Подострая форма аэромоноза по-другому называется:

- а) асцитная;
- б) асцитно-язвенная;
- в) язвенная;
- г) заразная;
- д) незаразная.

176. Хроническая форма аэромоноза по-другому называется:

- а) асцитная;
- б) асцитно-язвенная;
- в) язвенная;
- г) заразная;
- д) незаразная.

177. Основными клиническими признаками острой формы аэромоноза являются:

- а) асцит, пучеглазие, геморрагические пятна;

- б) геморрагические пятна с образованием язв;
- в) рубцующиеся язвы;
- г) дермоидные бугорки;
- д) черные пятна.

178. Основными клиническими признаками подострой формы аэромоноза являются:

- а) асцит, пучеглазие, геморрагические пятна;
- б) геморрагические пятна с образованием язв;
- в) рубцующиеся язвы;
- г) дермоидные бугорки;
- д) черные пятна.

179. Основными клиническими признаками хронической формы аэромоноза являются:

- а) асцит, пучеглазие, геморрагические пятна;
- б) геморрагические пятна с образованием язв;
- в) рубцующиеся язвы;
- г) дермоидные бугорки;
- д) черные пятна.

180. Аэромоноз регистрируют:

- а) в весенне-летний период;
- б) летом;
- в) осенью;
- г) зимой;
- д) в любое время года.

181. Микозные заболевания вызывают:

- а) микроскопические грибы;
- б) водоросли;
- в) патогенные инфузории;
- г) вирусы;
- д) бактерии.

182. Основным клиническим признаком при бронхиомикозе являются:

- а) геморрагии на теле;
- б) «мраморность» жабр;
- в) дермоидные бугорки;
- г) черные пятна;
- д) вздутие брюшка.

183. Гемомеланин в дермоидных бугорках на коже рыб образуется:

- а) при бронхиомикозе;

- б) лигулезе;
- в) сапролегниозе;
- г) анизакидозе;
- д) постодиплостомозе.

184. Рубцующиеся язвы на поверхности тела рыбы образуются:

- а) при кавиозе;
- б) аэромонозе;
- в) лигулезе;
- г) диплостомозе;
- д) постодиплостомозе.

185. «Бродяжки» присутствуют в цикле развития:

- а) ихтиофтириоза;
- б) аэромоноза;
- в) лигулеза;
- г) описторхоза;
- д) анизакидоза.

186. «Бродяжки» – это:

- а) вид рыбы;
- б) промежуточная стадия развития патогенной инфузории;
- в) бактерии;
- г) вирусы;
- д) гельминты.

187. Анизакиды паразитируют:

- а) на жабрах;
- б) на поверхности тела;
- в) в ротовой полости;
- г) на плавниках;
- д) на поверхности внутренних органов и в мышцах.

188. Инфузории паразитируют:

- а) на поверхности тела рыб;
- б) в кишечнике;
- в) в чешуйных кармашках;
- г) в стенке плавательного пузыря;
- д) в почках.

189. Бокаловидную форму имеет инфузория:

- а) хилодонелла;
- б) ихтиофтириус;
- в) апиозома;
- г) триходина;
- д) инфузория-туфелька.

190. Сидячими называют инфузории:

- а) хилодонеллы;
- б) ихтиофтириусы;
- в) апиозомы;
- г) триходины;
- д) инфузории-туфельки.

191. Моногеноидозы – это:

- а) гиродактилез и дактилогироз;
- б) дилепидозы;
- в) триходинозы;
- г) лигулез и кавиоз;
- д) кавиоз и триходиноз.

192. Основным отличительным морфологическим признаком гиродактилюса от дактилогируса является:

- а) количество краевых крючьев;
- б) окраска;
- в) форма;
- г) цвет;
- д) половой диморфизм.

193. Стробила паразита свисает из анального отверстия рыбы:

- а) при ботриоцефалезе;
- б) сапролегниозе;
- в) аэромонозе;
- г) триходинозе;
- д) бранхиомикозе.

194. Дегельминтизацию одновременно проводят:

- а) при кавиозе и ботриоцефалезе;
- б) при аэромонозе и лигулезе;
- в) при бранхиомикозе и анизакидозе;
- г) при описторхозе и сапролегниозе;
- д) при хилодонеллезе и триенофорозе.

195. Для лечения постодиплостомоза применяют препарат:

- а) энротим 10%;
- б) биовит-80;
- в) тимтетразол;
- г) фиолетовый К;
- д) лечение не разработано.

196. Основной клинический признак при диплостомозе:

- а) помутнение хрусталика;

- б) наличие черных пятен на теле;
- в) ватообразный налет на теле;
- г) геморрагии;
- д) язвы на поверхности тела.

197. Основной клинический признак при постодиплостомозе:

- а) помутнение хрусталика;
- б) наличие черных пятен на теле;
- в) ватообразный налет на теле;
- г) геморрагии;
- д) язвы на поверхности тела.

198. При филометроидозе карася самки филометры паразитируют:

- а) в чешуйных кармашках;
- б) хрусталике глаза;
- в) стенке плавательного пузыря;
- г) кишечнике;
- д) межлучевых перепонках плавников.

199. Самка филометры имеет цвет:

- а) розово-красный;
- б) серо-белый;
- в) желтый;
- г) прозрачный;
- д) бесцветна.

200. Самец филометры имеет цвет:

- а) розово-красный;
- б) серо-белый;
- в) желтый;
- г) прозрачный;
- д) бесцветен.

201. Самка филометры:

- а) живородящая;
- б) яйцекладущая;
- в) филометры – гермафродиты;
- г) не размножается;
- д) внутриутробная.

202. Тело самки филометры покрыто:

- а) многочисленными сосочками;
- б) точками;
- в) ватообразным налетом;

- г) шерстинками;
- д) язвами.

203. Наука о болезнях рыб – это:

- а) ихтиология;
- б) ихтиопатология;
- в) гидрология;
- г) гидробиология;
- д) биотехнология.

204. Угри болеют:

- а) ангуилликолезом;
- б) писциколезом;
- в) бранхиомикозом;
- г) поражением жабр;
- д) постодиплостомозом.

205. В плоские спирали скручены личинки:

- а) анизакид;
- б) лигул;
- в) кавий;
- г) хилодонелл;
- д) триходин.

206. Личинки анизакид:

- а) сложены в квадрат;
- б) сложены пополам;
- в) сложены в треугольник;
- г) скручены в пирамидку;
- д) скручены в плоские спирали.

207. Анизакидозом болеют:

- а) все виды морских рыб;
- б) только сельдевые;
- в) только ставридовые;
- г) тресковые;
- д) тресковые и сельдевые.

208. Анизакидоз относится:

- а) к гельминтозоонозам;
- б) цестодозам;
- в) нематодозам;
- г) трематодозам;
- д) моногеноидозам.

209. Крустацеозы вызывают:

- а) ракообразные;

- б) членистоногие;
- в) холонокровные;
- г) земноводные;
- д) нематоды.

210. Ракообразные вызывают:

- а) крустацеозы;
- б) бделлозы;
- в) нематодозы;
- г) цестодозы;
- д) трематодозы.

211. Эргазилусы паразитируют:

- а) на жабрах;
- б) на поверхности тела;
- в) в межлучевых перепонках плавников;
- г) в кишечнике;
- д) в глазном яблоке.

212. Лернеи паразитируют:

- а) на жабрах;
- б) на поверхности тела;
- в) в межлучевых перепонках плавников;
- г) в кишечнике;
- д) в глазном яблоке.

213. Аргулюсы паразитируют:

- а) на жабрах;
- б) на поверхности тела;
- в) в межлучевых перепонках плавников;
- г) в кишечнике;
- д) в глазном яблоке.

214. Прикрепительный орган в виде якоря имеется:

- а) у эргазилуса;
- б) лернеи;
- в) аргулюса;
- г) лигулы;
- д) кавии.

215. У лернеи прикрепительный орган в виде:

- а) якоря;
- б) крючка;
- в) прикрепительного диска;
- г) присоски;
- д) ботрии.

216. Пузырьки газа под кожей рыб появляются:

- а) при газопузырьковой болезни;
- б) асфиксии;
- в) заморе;
- г) отравлении;
- д) авитаминозе.

217. При газопузырьковой болезни рыб:

- а) под кожей и в кишечнике появляются пузырьки газа;
- б) на коже появляются пузырьки газа;
- в) мутнеет хрусталик;
- г) вздувается брюшко;
- д) нарушается координация движений.

218. Токсикоз у рыб вызывают:

- а) сине-зеленые водоросли;
- б) моллюски;
- в) рачки;
- г) избыток кислорода;
- д) недостаток кислорода.

219. Подострая форма болезни:

- а) протекает быстро и чаще всего завершается гибелью рыбы (до 90 %);
- б) протекает медленно и завершается выздоровлением рыбы;
- в) протекает быстрее хронической и сопровождается незначительным отходом рыбы;
- г) протекает мгновенно;
- д) длится до гибели рыбы.

220. Правильное определение природы заболевания – это:

- а) диагноз;
- б) прогноз;
- в) этиология;
- г) патогенез;
- д) клиника.

221. Механизм возникновения и развития болезни – это:

- а) патогенез;
- б) прогноз;
- в) этиология;
- г) диагноз;
- д) клиника.

222. ВПП – это:

- а) оспа карпа;

- б) воспаление плавательного пузыря;
- в) аэромоноз;
- г) эргазилез;
- д) писциколез.

223. Ботриоцефалусы паразитируют:

- а) в кишечнике;
- б) в брюшной полости;
- в) на теле рыб;
- г) на жабрах;
- д) в плавательном пузыре.

224. Пиловидно зазубренная стробила у возбудителя:

- а) кавиоза;
- б) лигулеза;
- в) ботриоцефалеза;
- г) триенофороза;
- д) диграммоза.

225. Возбудителем псевдомоноза является:

- а) *Triaenophorus nodulosus*;
- б) *Pseudomonas putida*;
- в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
- г) *Ligula intestinalis*;
- д) *Khawia intestinalis*.

226. Возбудителем сапролегниоза является:

- а) *Triaenophorus nodulosus*;
- б) *Saprolegniales achlya*;
- в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
- г) *Ligula intestinalis*;
- д) *Khawia intestinalis*.

227. Возбудителем дактилогироза является:

- а) *Triaenophorus nodulosus*;
- б) *Dactylogyrus vastator*;
- в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
- г) *Ligula intestinalis*;
- д) *Khawia intestinalis*.

228. Возбудителем гиродактилеза является:

- а) *Triaenophorus nodulosus*;
- б) *Gyrodactylus cyprini*;
- в) *Bothriocephalus acheilognathi*;
- г) *Ligula intestinalis*;
- д) *Khawia intestinalis*.

229. *Khawia sinensis* вызывает заболевание:

- а) ботриоцефалез;
- б) диграммоз;
- в) лигулез;
- г) кавиоз;
- д) синергазилез.

230. *Gyrodactylus cyprini* вызывает заболевание:

- а) ботриоцефалез;
- б) диграммоз;
- в) лигулез;
- г) гиродактилез;
- д) синергазилез.

231. *Dactylogyrus vastator* вызывает заболевание:

- а) ботриоцефалез;
- б) дактилогироз;
- в) лигулез;
- г) кавиоз;
- д) синергазилез.

232. *Saprolegniales achlya* вызывает заболевание:

- а) ботриоцефалез;
- б) диграммоз;
- в) лигулез;
- г) сапролегниоз;
- д) синергазилез.

233. *Triaenophorus nodulosus* вызывает заболевание:

- а) ботриоцефалез;
- б) триенофороз;
- в) лигулез;
- г) кавиоз;
- д) синергазилез.

234. *Bothriocephalus acheilognathi* вызывает заболевание:

- а) ботриоцефалез;
- б) диграммоз;
- в) лигулез;
- г) кавиоз;
- д) синергазилез.

235. *Ligula intestinalis* вызывает заболевание:

- а) ботриоцефалез;
- б) диграммоз;

- в) лигулез;
 - г) кавиоз;
 - д) синергазилез.
- 236. *Diplostomum spathaceum* вызывает заболевание:**
- а) ботриоцефалез;
 - б) диграммоз;
 - в) диплостомоз;
 - г) кавиоз;
 - д) синергазилез.
- 237. *Posthodiplostomum cuticola* вызывает заболевание:**
- а) ботриоцефалез;
 - б) диграммоз;
 - в) лигулез;
 - г) кавиоз;
 - д) постодиплостомоз.
- 238. *Philometroides lusiana* вызывает заболевание:**
- а) ботриоцефалез;
 - б) диграммоз;
 - в) лигулез;
 - г) филометроидоз;
 - д) синергазилез.
- 239. *Piscicola geometra* вызывает заболевание:**
- а) ботриоцефалез;
 - б) диграммоз;
 - в) писциколез;
 - г) кавиоз;
 - д) синергазилез.
- 240. *Anisakis simplex* вызывает заболевание:**
- а) ботриоцефалез;
 - б) диграммоз;
 - в) анизакидоз;
 - г) кавиоз;
 - д) синергазилез.
- 241. *Diphyllobothrium latum* вызывает заболевание:**
- а) дифиллоботриоз;
 - б) диграммоз;
 - в) писциколез;
 - г) кавиоз;
 - д) синергазилез.

242. *Opisthorchis felineus* вызывает заболевание:

- а) ботриоцефалез;
- б) описторхоз;
- в) писциколез;
- г) кавиоз;
- д) синергазилез.

243. *Lernaea elegans* вызывает заболевание:

- а) лернеоз;
- б) диграммоз;
- в) писциколез;
- г) кавиоз;
- д) синергазилез.

244. *Argulus foliaceus* вызывает заболевание:

- а) ботриоцефалез;
- б) диграммоз;
- в) аргулез;
- г) кавиоз;
- д) синергазилез.

245. *Ergasilus sieboldi* вызывает заболевание:

- а) ботриоцефалез;
- б) диграммоз;
- в) аргулез;
- г) эргазилез;
- д) синергазилез.

246. *Chilodonella cyprini* вызывает заболевание:

- а) хилодонеллез;
- б) диграммоз;
- в) аргулез;
- г) кавиоз;
- д) синергазилез.

247. *Ichthyophthirius multiphiliis* вызывает заболевание:

- а) ботриоцефалез;
- б) диграммоз;
- в) ихтиофтириоз;
- г) кавиоз;
- д) синергазилез.

248. *Apiosoma carpelli* вызывает заболевание:

- а) ботриоцефалез;
- б) апиозомоз;

- в) триходиноз;
- г) кавиоз;
- д) синергазилез.

249. *Aeromonas punctata* вызывает заболевание:

- а) аэромоназ;
- б) диграммоз;
- в) аргулез;
- г) кавиоз;
- д) синергазилез.

250. *Branchiomyces sanguinis* вызывает заболевание:

- а) аэромоназ;
- б) бранхиомикоз;
- в) аргулез;
- г) кавиоз;
- д) синергазилез.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Болезни рыб в аквакультуре России / В. Н. Воронин [и др.]. – Санкт-Петербург: Феникс, 2011. – 263 с.
2. Ихтиопатология / Н. А. Головина [и др.]. – Москва: Мир, 2007. – 448 с.
3. Козлова, Т. В. Ихтиопатология. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Т. В. Козлова, Е. Л. Микулич, А. И. Козлов; под. ред. Е. Л. Микулич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – 280 с.
4. Микулич, Е. Л. Болезни рыб: учеб. пособие / Е. Л. Микулич. – Горки: БГСХА, 2011. – 92 с.
5. Скурат, Э. К. Современные препараты для лечения инфекционных и инвазионных болезней рыб: рекомендации / Э. К. Скурат, С. М. Дегтярик, Р. Л. Асадчая. – Минск, 2007. – 63 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Способы использования препаратов для профилактики и лечения болезней рыб	5
2. Антимикробные средства	7
3. Противопаразитарные препараты	17
4. Дезинфицирующие препараты и антисептические средства	38
5. Красители	40
6. Препараты йода	45
7. Препараты хлора	46
8. Щелочи	48
9. Альдегиды	49
10. Антихолинэстеразные препараты	50
11. Пробиотики	52
12. Поваренная соль	59
13. Витамины	62
14. Адсорбенты микотоксинов	66
15. Вакцинация рыбы	68
16. Профилактика болезней рыб в установках замкнутого водоснабжения	73
17. Тестовые задания	81
Библиографический список	122

Учебное издание

Микулич Елена Леонидовна

ИХТИОПАТОЛОГИЯ

ЛЕЧЕБНЫЕ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ,
ПРИМЕНЯЕМЫЕ В РЫБОВОДСТВЕ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое пособие

Редактор *Н. Н. Пьянусова*

Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 15.06.2020. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.

Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 7,21. Уч.-изд. л. 5,08.

Тираж 60 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.

Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.