

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра водных биоресурсов и марикультуры

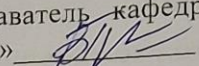
Туркулова В.Н.

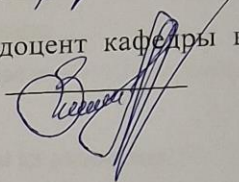
**КАЧЕСТВО ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ  
В АКВАКУЛЬТУРЕ**

Курс лекций  
для студентов направления подготовки  
35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура  
очной и заочной форм обучения


Керчь, 2023 г.

УДК 639.3/6

Составитель: Туркулова В.Н., старший преподаватель кафедры водных биоресурсов и марикультуры ФГБОУ ВО «КГМТУ» 

Рецензент: Зинабадинова С.С., канд. биол. наук, доцент кафедры водных биоресурсов и марикультуры ФГБОУ ВО «КГМТУ» 

Курс лекций рассмотрен и одобрен на заседании кафедры водных биоресурсов и марикультуры ФГБОУ ВО «КГМТУ», протокол № 10 от 13 июня 2023 г.

Зав.  кафедрой водных биоресурсов и марикультуры  
А.В. Кулиш

Курс лекций рекомендован к публикации на заседании методической комиссии ТФ ФГБОУ ВО «КГМТУ», протокол № 10 от 28-08 2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
Тема 1. Система управления качеством товарной продукции в аквакультуре .....	8
Тема 2. Организация оперативного ихтиопатологического (эпизоотологического) контроля на рыбноводном предприятии.....	51
Тема 3 . Мониторинг качества и безопасности водных биологических ресурсов по ихтиопатологическим показателям.....	61
Список литературы.....	83

## ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение продовольственной безопасности за счёт ресурсного, природно-климатического и инновационного потенциалов является важнейшей задачей современного этапа развития рыбного хозяйства. С ростом населения в мире увеличивается спрос на продукты из сырья водного происхождения.

Рыбное хозяйство играет большую роль в продовольственном секторе России, составляя по удельному весу в общих объемах производимой товарной продукции около 11%, в основных фондах - 17%, в численности занятого персонала - 15%.

Динамичный рост производства и расширение рынков сбыта продукции аквакультуры увеличивают биологические опасности и риски для выращиваемых объектов, потребителей и экосистем. Наиболее значимые из них обусловлены заразными заболеваниями культивируемых объектов, распространением лекарственной устойчивости возбудителей, остаточным содержанием ветеринарных препаратов, зоонозами, загрязнением окружающей среды. Растущее количество, сложность и серьёзность этих рисков привели к необходимости разработки концепции биобезопасности и все более широкому ее применению.

Биобезопасность представляет собой комплексное и системное управление биологическими рисками в целях охраны здоровья животных, людей, растений, поддержания устойчивости и целостности экосистем. Концепция биобезопасности направлена на выявление и оценку реально ожидаемых опасных факторов с целью их предупреждения, устранения или сдерживания до приемлемого уровня. Использование в рамках стратегии биобезопасности научно обоснованных и технологически выверенных подходов позволяет заменить реактивные действия, зачастую недостаточно эффективные и дорогостоящие, упорядоченной совокупностью своевременных целенаправленных мер, как правило, более результативных и менее затратных.

В международной практике применение стратегии биобезопасности в аквакультуре используется для управления рисками, ассоциированными со следующими проблемами:

- охрана здоровья выращиваемых объектов;
- безопасность пищевой товарной продукции;
- экологическое благополучие окружающей среды.

Принципы стратегии биобезопасности включены как в акты государственного отраслевого регулирования, так и в производственные планы предприятий аквакультурного сектора.

Основным аспектом биобезопасности в охране здоровья выращиваемых объектов является предотвращение и контроль возникновения и распространения карантинных и особо опасных заболеваний. Меры, направленные на решение указанной проблемы, включают мониторинг и зонирование или компартиментализацию (формирование отделений) в комплексе с информированием о выявленных факторах риска. Наиболее опасные патогены и болезни включены в Кодекс здоровья водных животных. Степень их значимости определена устойчивостью к действию лечебных препаратов; распространенностью у видов, являющихся предметом международной торговли; социально-экономическими последствиями. В настоящее время к контролируемым отнесены 10 болезней рыб, 7 болезней моллюсков, 9 болезней ракообразных, 3 болезни земноводных.

Мониторинг контролируемых заболеваний проводится в рамках национальных программ с государственным финансированием, исследования выполняют лаборатории, обладающие соответствующими компетенциями. Направления исследований включают идентификацию опасных возбудителей, определение ареалов их распространения, выявление новых штаммов, контроль резистентности патогенов к лекарственным препаратам, изучение восприимчивости диких популяций водных животных. Цель исследований – раннее выявление, учет и контроль опасных возбудителей. Результаты мониторинга обуславливают эпизоотический статус обследуемой территории (зоны, отделения): свободная от контролируемого патогена, инфицированная, буферная. Перемещение культивируемых объектов и посадочного материала допускается только между равноценными по статусу зонами (отделениями) или из зоны (отделения) с более высоким статусом. Данные, полученные в результате мониторинга и зонирования или компартиментализации, являются предметом интерактивного обмена информацией между всеми заинтересованными сторонами, включая компетентные органы и бизнес-сообщество.

В рамках стратегии биобезопасности анализ рисков, имеющих значение для потребителей пищевой товарной продукции, осуществляется на основе эффективных систем управления производством, включающих надлежащую производственную практику (англ. GMP, Good Manufacturing Practice) и реализацию принципов ХАССП

(англ. HACCP, Hazard Analysis and Critical Control Points – анализ рисков и критические контрольные точки). Указанные положения отражены в Кодексе Алиментариус (Codex Alimentarius – Пищевой кодекс) – своде пищевых стандартов, принятых Международной комиссией ФАО/ВОЗ. GMP является общим руководством, обобщающим технологические принципы и принципы управления, реализация которых обеспечивает производство безопасного продукта стабильного качества.

Требования надлежащей практики совместимы с системой ХАССП и нацелены на создание оперативных условий для ее формирования. Система ХАССП предусматривает систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность пищевого продукта, на всех этапах его жизненного цикла. При этом особое внимание обращено на критические контрольные точки, являющиеся ключевыми элементами системы. Критическая контрольная точка – элемент (или этап) производственного процесса, на котором контроль необходим и существенен для предотвращения фактора, угрожающего безопасности пищевого продукта, его устранения или приемлемого уменьшения.

При производстве товарной аквакультуры особое внимание обращено на возможность распространения зоонозных агентов, наиболее опасными из которых являются патогенные сальмонеллы и листерии. Кроме того, необходим контроль применения ветеринарных средств – лекарственных и профилактических, для исключения риска использования потребителем продукции, содержащей остаточное количество препаратов, запрещенных к применению или превышающих допустимые концентрации.

В соответствии с концепцией биобезопасности аквакультурная деятельность должна подвергаться и анализу в целях оценки и смягчения возможных негативных последствий для природных экосистем. На всех этапах аквакультурного производства от выбора места расположения предприятия до получения конечной продукции необходимо выявление всех потенциально опасных факторов для окружающей среды. В соответствии с принципами биобезопасности меры, разработанные для обеспечения экологической устойчивости и целостности, должны нивелировать сопутствующие риски, включая воздействие на биоразнообразие, загрязнение водоемов и почв, распространение болезней среди диких популяций водных животных.

Целью курса лекций по дисциплине «Качество товарной продукции в аквакультуре» является изучение студентами правовых основ управления качеством

товарной продукции водных биологических ресурсов. Задачи курса: изучение методов оценки эпизоотического состояния рыбоводных предприятий и регионов их расположения; мониторинг объектов культивирования по комплексу рыбоводно-биологических, технологических, ихтипатологических, микробиологических, вирусологических и токсикологических показателей с учетом биотехнологии воспроизводства и товарного выращивания гидробионтов в условиях индустриальной и пастбищной аквакультуры.

Изучаемая дисциплина «Качество товарной продукции в аквакультуре» базируется на знании основ таких предметов, как Прудовое и Индустриальное рыбоводство, Интенсивные технологии в аквакультуре, Водная токсикология, Санитарная Гидробиология, Ихтиопатология рыб, Основы использования объектов аквакультуры.

## ТЕМА 1. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ В АКВАКУЛЬТУРЕ

*Общие сведения.* Представлено деление хозяйств аквакультуры по потребительским свойствам готовой продукции, дано определение понятия качества товарной продукции, обозначен ассортимент товарной продукции и основные факторы, влияющие на ее качество, дан анализ системы управления качеством продукции аквакультуры с учетом правовых норм соблюдения принципов биобезопасности и сертифицирования.

Аквакультура является системой приёмов и методов разведения, культивирования и выращивания рыб, беспозвоночных, других водных животных и растений под полным или частичным контролем человека для получения продукции, используемой в пищевых, кормовых, технических, лечебно-профилактических и иных целях, а также для пополнения промысловых запасов водных биоресурсов, сохранения их биологического разнообразия и рекреации в естественных водоёмах, а также улучшения экологического состояния окружающей среды.

Россия располагает крупнейшим в мире водным фондом внутренних водоёмов и прибрежных акваторий морей, это – 20 млн. га озёр, 4,5 млн. га водохранилищ, 1 млн га водоёмов комплексного назначения, более 150 тыс. га прудов, свыше 300 тыс. м<sup>2</sup> садков и бассейнов, что создаёт огромные возможности для развития аквакультуры.

Объектами искусственного разведения в пресных водах России являются представители 48 видов рыб, 4 вида ракообразных, а также 12 видов морских гидробионтов. Объектами искусственного воспроизводства на предприятиях аквакультуры являются 15 видов и подвидов рыб, занесённых в Красную книгу Российской Федерации. В промышленном рыбоводстве России в настоящее время культивируется 29 пород, кроссов и типов, а также 9 одомашненных форм карповых, лососевых, осетровых, сиговых и цихлидовых рыб. Существующее ремонтно-маточное поголовье племенных рыб различных пород в количестве более 140 тыс.голов выращивается в 25 племенных рыбоводных хозяйствах, расположенных на территории практически всех федеральных округов. Ведущее место в отечественной аквакультуре занимают карповые виды рыб, годовое производство которых в последние годы составляет более 80 %. Намечилась тенденция расширения видового разнообразия выращиваемых рыб как за счёт аборигенной ихтиофауны (лечь, сомобыкновенный,



карасьидр.), так и за счёт использования ранее акклиматизированных видов: растительноядные Дальневосточного комплекса (толстолобики и амуры), тилапии, канальный и африканский сомы, буффало, пиленгас. В промышленных объёмах начали выращивать ракообразных — речных раков и гигантских пресноводных креветок. В Дальневосточном, Северном и Азово-Черноморском рыбохозяйственных бассейнах получило развитие выращивание в опытно-производственном режиме таких важных объектов морской аквакультуры, как мидии, трепанги, кефали, треска, камбала-калкан и др. В индустриальной аквакультуре всё больше внимания уделяется выращиванию особо ценных и ценных объектов - лососевых, осетровых рыб и их гибридов. Россия, имеющая огромную территорию, расположена в различных природно – климатических зонах, в связи с чем, у нас развиваются различные направления аквакультуры как вот в удалённых от моря регионах, так и на приморских территориях созначительно различающимися температурными режимами.

Аквакультура в Российской Федерации по принципам организации и средствам производства является составной частью сельскохозяйственного и рыбохозяйственного секторов экономики страны. В рыбоводном технологическом процессе использованы все основные принципы, способы и приёмы, характерные для разведения, воспроизводства и выращивания сельскохозяйственных животных.

Несмотря на небольшие объёмы товарной продукции по сравнению с объёмами добычи (вылова) водных биологических ресурсов, преимущества товарного выращивания обусловлены более высоким и прогнозируемым качеством продукции, поставляемой на рынки в живом или охлаждённом виде, а также высоким потребительским спросом. В целом по потребительским свойствам готовой продукции хозяйства аквакультуры можно поделить на следующие:

- предприятия по воспроизводству водных биологических ресурсов в естественных водоёмах, их продукция – молодь для пополнения естественных популяций;

- хозяйства, имеющие статус племенных (племенные заводы, репродукторы), задача которых - совершенствование существующих и создание новых пород рыб, массовое воспроизводство племенной рыбоводной продукции и обеспечение ремонтным материалом и производителями промышленных хозяйств;

- рыбоводы, цель деятельности которых - выращивание посадочного материала для реализации другим предприятиям в целях дальнейшего товарного выращивания;

- товарные хозяйства, готовая продукция которых - товарная рыба либо продукты её переработки, при этом товарные хозяйства могут содержать собственные маточные стада и получать от них посадочный материал. Такие хозяйства называются полносистемными;

- рыбоводно-рыболовные хозяйства, продукция которых — выловленная клиентами рыба и оказываемые им при этом услуги.

Качество товарной продукции аквакультуры – совокупность свойств продукции, обуславливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с её назначением.

На качество продукции влияют такие факторы:

- Материальная база предприятия (финансирование, оборудование, инфраструктура);

- Персонал (квалификация, мотивация);

- Качество готовой к продаже продукции (размер, вид, цвет, вкусовые характеристики);

- Стабильность выполнения работ в период выращивания;

Важным фактором является менеджмент (организация работ и управление предприятием) система управления качеством предусматривает:

- Маркетинг;

- Взаимодействие с заказчиком;

- Контроль качества на всех этапах выращивания продукции;

- Оперативное реагирование на проблемы с качеством (болезни, повреждения, поломки оборудования и т.д.).

Одним из основных механизмов государственного регулирования в сфере аквакультуры является введение системы прогрессивных технических регламентов, национальных стандартов и норм, повышающих эффективность работы рыбоводных предприятий, обеспечивающих качество и безопасность продукции аквакультуры для улучшения здоровья и качества жизни населения России.

Вступление России во Всемирную торговую организацию (ВТО) в условиях глобализации рынков продовольственных товаров ведет к усилению конкуренции в

продовольственной сфере, а рост всевозможных опасных факторов в пищевых отраслях ставит перед предприятиями задачу обеспечения безопасности, качества и повышения конкурентоспособности производимой продукции. Кроме того, немаловажное значение имеет предотвращение появления на рынке фальсифицированной, в т.ч., браконьерской продукции. В свете этого применение регламентирующих (регулирующих) мер и системных подходов для решения проблемы обеспечения безопасности и качества пищевой продукции, в т.ч. из объектов аквакультуры, в процессе их производства и обращения крайне актуально.

Анализ за последний период состояния вопроса по незаконному обороту на российском и мировом рынках рыбной продукции, в т.ч. из осетровых рыб, показал необходимость введения в рыбохозяйственном комплексе России государственного регулирования и контроля производства и оборота продукции из осетровых рыб от вылова (выращивания в условиях рыбоводных хозяйств) до продажи потребителю, включая закупки, поставки, хранение, транспортировку, оптовую и розничную продажу, а также её экспорт, импорт и реэкспорт, что в свою очередь определяет необходимость разработки системы прослеживаемости в рыбной отрасли в отношении этих объектов. Важным в свете этого является создание программы для автоматизации функционирования системы прослеживаемости продукции из особо ценных и ценных видов водных биоресурсов (на примере осетровых рыб), как исходной основы для технической реализации единой информационно-управляющей системы по производству, контролю и идентификации продукции из осетровых рыб.

**Качество товарной продукции регламентирует ГОСТ – государственный стандарт, который формулирует требования государства к качеству продукции, работ и услуг, имеющие межотраслевые значения.** ГОСТы устанавливаются на основе применения современных достижений науки, технологии и практического опыта с учетом последних редакций международных стандартов их проектов. ГОСТ - государственный стандарт – разрабатывается на продукцию, имеющую межотраслевое значение.

В отличие от ТУ требования ГОСТ разрабатываются не предприятием-изготовителем, а государственными отраслевыми структурами, утверждаются на высшем уровне Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации.

Каждый ГОСТ проходит серьезные испытания и проверки в сертифицированных лабораториях, оценивается научными сотрудниками отрасли, проходит межведомственные согласования и только после этого допускается к публикации.

Для создания и утверждения ГОСТа задействуются многие институты, предприятия, эксперты. Утверждает ГОСТы Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (сокращённое наименование в 2004-2010 годах - Ростехрегулирование; с июня 2010 года - Росстандарт) - федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в сфере технического регулирования и метрологии. Находится в ведении Министерства промышленности и торговли Российской Федерации. В других странах (СНГ) – аналогично.

**ТУ - технические условия - разрабатывает предприятие–производитель и утверждает отраслевое министерство с минимальными формальностями.** Поэтому ТУ могут быть более мягкими по сравнению с ГОСТом, а могут быть и более жесткими, когда стандарт устарел и не отвечает требованиям конкретного производства, например, по точности изготовления, по количеству примесей и т.д. Предприятия, чтобы избежать лишних затрат, часто разрабатывают свои ТУ, чтобы сертифицировать свою продукцию.

ГОСТ устанавливает технические требования к продукции, требования безопасности, методы анализа, область и способы применения. Требования ГОСТа обязательны к соблюдению всеми государственными органами управления и субъектами хозяйственной деятельности. Если ГОСТ находится на самой вершине пирамиды стандартов, то ТУ – в самом ее низу: технические условия по большей части разрабатываются производителями самостоятельно, исходя из собственных представлений о том, как нужно делать тот или иной продукт и какими свойствами он должен обладать.

**ОСТ – отраслевой стандарт – разрабатывается на продукцию отраслевого значения.** Отраслевой стандарт (ОСТ) — устанавливается на те виды продукции, нормы, правила, требования, понятия и обозначения, регламентация которых необходима для обеспечения качества продукции данной отрасли.

Объектами отраслевой стандартизации в частности могут быть отдельные виды продукции ограниченного применения, технологическая оснастка и инструмент, предназначенные для применения в данной области, сырье, материалы, полуфабрикаты внутриотраслевого применения, отдельные виды товаров народного потребления. Также

объектами могут быть технические нормы и типовые технологические процессы, специфичные для данной отрасли, нормы, требования и методов в области организации проектирования; производства и эксплуатации промышленной продукции и товаров народного потребления.

Отраслевые стандарты утверждаются министерством (ведомством), являющимся головным (ведущим) в производстве данного вида продукции. Степень обязательности соблюдения требований стандарта отрасли определяется тем предприятием, которое применяет его, или по договору между изготовителем и потребителем. Контроль за выполнением обязательных требований организует ведомство, принявшее данный стандарт.

Для товарной продукции аквакультуры используют ГОСТ Р 50380 – 2005 - **Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Термины и определения.**

Согласно **ГОСТ Р-56696-2015 - Возобновляемые источники сырья. Аквакультура. Термины и определения** к продукции товарной аквакультуры относятся следующие категории:

**Агар-агар:** продукт, обладающий желирующим свойством, изготовленный в основном из красных микроводорослей (морских водорослей), таких как *Gelidium SPP* и *Gracilaria SPP*. Обычно используется в качестве основы для бактериальных культур.

**Продукция (из рыбы, нерыбных объектов):** рыба и нерыбные объекты в натуральном или переработанном виде, предназначенная для использования на пищевые, кормовые, технические или иные цели. К нерыбным объектам относят водные беспозвоночные, водные млекопитающие, водоросли и морские травы. К нерыбным объектам животного происхождения не относят водоросли и морскую траву (ГОСТ Р 50380 - 2005. Статья 1).

**Продукция аквакультуры:** Рыба (нерыбные объекты). выращиваемые или дорощенные в контролируемых условиях (ГОСТ Р 50380 - 2005. статья 2).

**Живая рыба (продукция):** рыба, плавающая в естественной или приближенной к ней среде обитания, с естественными движениями тела, челюстей, жаберных крышек (ГОСТ Р 50380 - 2005, статья 3).

**Живые ракообразные, моллюски, иглокожие (продукция).** Ракообразные, моллюски, иглокожие с естественными движениями тела, створок раковин, плавающие или передвигающиеся в воде (ГОСТ Р 50380-2005. статья 4).

**Рыба, а также водные млекопитающие - сырец (продукция).** Рыба и водные млекопитающие без признаков жизни, находящиеся при температуре, близкой к температуре окружающей среды или охлаждаемые (ГОСТ Р 50380— 2005. статья 5).

**Ракообразные, моллюски, иглокожие - сырец (продукция).** Ракообразные, моллюски, иглокожие, изъятые из воды, сохраняющие признаки жизни, и находящиеся при температуре, близкой к температуре среды обитания (ГОСТ Р 50380-2005, статья 6).

**Водоросли, морская трава - сырец (продукция).** Водоросли, морская трава, изъятые из воды и сохраняющие присущие живым организмам цвет, запах, упругость тканей и пленку воды на поверхности (ГОСТ Р 50380— 2005. статья 7).

**Охлажденные рыба, нерыбные объекты.** Рыба, нерыбные объекты, подвергнутые процессу охлаждения до температуры 5°C и ниже, не достигая точки замерзания тканевого сока (ГОСТ Р 50380— 2005. статья 8).

**Подмороженные рыба, нерыбные объекты животного происхождения.** Рыба, нерыбные объекты животного происхождения, подвергнутые процессу замораживания до температуры на 1 – 2 градуса ниже точки замерзания тканевого сока (ГОСТ Р 50380— 2005. статья 9).

**Мороженые рыба, нерыбные объекты.** Рыба, нерыбные объекты, подвергнутые процессу замораживания до температуры не выше минус 18 °С (ГОСТ Р 50380— 2005. статья 10).

**Кормовая мука из рыбы, нерыбных объектов.** Продукция, полученная из рыбы нерыбных объектов и их отходов в процессе сушки до установленной массовой доли влаги в измельченном, дробленном или гранулированном виде (ГОСТ Р 50380— 2005. статья 42).

**Икра пищевая солёная.** Икра, обработанная поваренной солью или раствором поваренной соли. В отдельные виды солёной икры вносят консерванты и растительные масла.

**Моллюски живые.** Моллюски с наличием характерных реакций для каждого вида на производимые механические воздействия, хранящиеся в условиях, обеспечивающих их жизнедеятельность.

**Моллюски охлажденные.** Моллюски, температура внутри которых составляет не выше 5°C, но не достигает температуры замерзания тканевого сока.

**Иглокожие охлажденные.** Иглокожие, температура внутри которых составляет не выше 5°C, но не достигает температуры замерзания тканевого сока.

**Ракообразные живые.** Ракообразные с наличием характерных реакций для каждого вида на производимые механические воздействия, хранящиеся в условиях, обеспечивающих их жизнедеятельность.

**Ракообразные охлажденные.** Ракообразные, температура внутри которых составляет не выше 5°C, но не достигает температуры замерзания тканевого сока.

**Водоросли.** Прimitивные водные эукариотические организмы, в основном содержащие хлорофилл и лишённые настоящих стеблей, корней и листьев.

Учитывая большой объем мирового производства двустворчатых моллюсков были созданы международные и национальные принципы контроля качества пищевой продукции из двустворчатых моллюсков.

На сегодняшний день мировой рынок двустворчатых моллюсков динамично развивается. Этому способствует как интенсивное промышленное использование природных популяций, так и повсеместное внедрение аквакультуры товарных моллюсков, позволяющей выращивать их с минимальными производственными издержками. Мясо моллюсков обладает прекрасными вкусовыми качествами, хорошо усваивается, и по питательной ценности не уступает мясу сельскохозяйственных животных. Мягкие ткани моллюсков обладают сбалансированным аминокислотным составом, также в них содержится ряд витаминов групп В и D. Во многих странах мира накоплен огромный опыт по пищевому использованию моллюсков. Современный мировой рынок двустворчатых моллюсков представлен преимущественно видами, обитающими в солёной или солоноватой воде, и составляет более 15 миллионов тонн в год (около 14% общего объема мирового объёма добычи морских биоресурсов). Основная часть реализуемых двустворчатых моллюсков (89%) является продукцией аквакультуры, и только 11% - «дикого» происхождения. Основным регионом-поставщиком выращенных двустворчатых моллюсков является Азия, а страной-лидером – Китай. Это крупнейший производитель двустворчатых моллюсков, на его долю приходится не менее 85% их мирового производства. В целом, наиболее распространенными на мировом рынке двустворчатыми моллюсками являются различные виды мидий (обыкновенная, или съедобная (*Mytilus edulis*), средиземноморская (*M. galloprovincialis*), Грея (*Grenomytilus grayanus*) и др.; устриц (европейская (*Ostrea edulis*), португальская (*Crassostrea angulata*), сиднейская скальная (*Crassostrea commercialis*), гигантская (*Crassostrea gigas*), мангровая (*Crassostrea rhizophorae*) и др.) и гребешков (исландский (*Chlamys islandica*), гребешок (*Chlamys*

albida), широкобеберный *Chlamys stratega*), берингоморский (*Chlamys behringiana*) и др.). Многие упомянутые выше и родственные им виды широко используются в промышленной аквакультуре. Так, в Средиземном море выращивают устрицу адриатическую (*O. adriatica*); на атлантическом побережье Испании, Португалии и южной Франции - устрицу португальскую (*O. angulata*); севернее, вплоть до Норвегии – устрицу европейскую (*O. edulis*).

Велико видовое разнообразие и двустворчатых моллюсков, добываемых в природной среде. Из числа последних прежде всего следует упомянуть представителей родов Спизула (*Spisula*), Корбикула (*Corbicula*), Макома (*Macoma*), Анадара (*Anadara broughtonii*), Сердцевидка (*Cardium*), Тапес (*Tapes*) и ещё целого ряда разновидностей. Пищевая продукция из двустворчатых моллюсков достаточно разнообразна - на сегодняшний день мировой рынок представлен не только свежими и охлажденными, но и морожеными, сушеными, солеными, консервированными продуктами из двустворчатых моллюсков.

На сегодняшний день существуют международные и национальные стандарты качества продукции из двустворчатых моллюсков, регулирующие порядок их добычи (выращивания), хранения, транспортировки, а также регламентирующие методики оценки качества данного типа товаров. В целом при употреблении в пищу мяса двустворчатых моллюсков основную опасность для человека могут представлять определённые химические вещества, накапливающиеся в тканях животного, а также патогенные микроорганизмы. Именно поэтому Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) разработала Программу исследований и контроля за загрязнением химическими и биологическими веществами пищевой продукции из двустворчатых моллюсков. В рамках данной программы предусмотрен контроль за содержанием в тканях моллюсков следующих агентов: кадмия, кобальта, ртути, эфиров фталиевой кислоты, вирусов, ядов парализующего действия. Кроме того, обязательна бактериологическая оценка мяса моллюсков и среды их обитания - так как моллюски могут быть переносчиками некоторых опасных заболеваний (в частности, тифа и вирусного инфекционного гепатита). Одним из наиболее эффективных документов, регулирующих качество продукции из двустворчатых моллюсков, является Стандарт качества для живых и обработанных (охлажденных, замороженных) двустворчатых моллюсков, разработанный Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО) в 2008 году. В частности, согласно данному документу, качество живых двустворчатых моллюсков



должно обязательно оцениваться органолептически. Так, раковины не должны быть повреждены, а продукция не должна издавать неприятного запаха. Важным критерием является реакция моллюска на постукивание (моллюск должен смыкать створки при перкуссии). Содержание каких-либо инородных примесей, предметов и пищевых добавок в партии товара не допускается. На продукцию из двустворчатых моллюсков также распространяются положения Общих принципов гигиены пищевых продуктов (CAC/RCP 1-1969), Норм и правил для рыбы и продуктов рыбного промысла (CAC/RCP 52-2003), Принципов разработки и применения микробиологических критериев для пищевых продуктов (CAC/GL 21-1997) и других соответствующих документов ФАО. В частности, одним из критериев качества указанной продукции является численность бактерий группы кишечной палочки *Escherichia coli* в мясе и полостной жидкости моллюсков. Согласно данному критерию, могут быть выделены 3 категории, в зависимости от показателя содержания бактерий кишечной палочки в 100 г продукции. Высшая (первая) категория моллюсков характеризуется наименьшим количеством кишечной палочки (не более 230 кишечных палочек/100г), и может быть использована без дополнительного обеззараживания; моллюски второй категории должны проходить дополнительную обработку перед употреблением; моллюски же третьей категории могут быть допущены к реализации только после проведения обеззараживания (до достижения качества второй категории) Аналогичные подходы также используются в национальных стандартах в Китае и странах Европейского союза .

К обработанным двустворчатым моллюскам (замороженным, охлажденным и др.) применяются такие же требования, как и к живым, однако для них допускается содержание некоторых пищевых добавок и консервантов, перечисленных в категории 09.2.1 (Замороженная рыба, рыбное филе, рыбные продукты, включая моллюсков, ракообразных и иглокожих) Общего стандарта ФАО на пищевые добавки (CODEX STAN 192- 1995). Наряду с указанными выше, в ряде стран действуют собственные стандарты качества для продукции из двустворчатых моллюсков. Примером может служить разработанная в США Национальная программа санитарии моллюсков (NSSP). Созданная в 1925 году в ответ на вспышки брюшного тифа и других заболеваний, переносимых двустворчатыми моллюсками, программа действует в соответствии с рядом руководящих принципов, разработанных государственными учреждениями, техническими экспертами и представителями бизнеса. Координация, надзор и оценка этой программы находятся в ведении Управления по контролю за продуктами питания и лекарствами (FDA).

Аналогичные программы действуют в Канаде, Японии, Австралии, Новой Зеландии. В ЕС в качестве стандарта качества действует Директива Совета ЕС (91/492/ЕЕС) относительно живых двустворчатых моллюсков, предназначенных для непосредственного потребления человеком. В соответствии с этим документом, двустворчатые моллюски должны оцениваться на содержание кишечной палочки, сальмонеллы (безопасным считается отсутствие сальмонеллы в 25 г. продукта), концентрацию паралитического яда моллюсков (не более 80 мг на 100 г мяса), радионуклидов, тяжелых металлов, а также на содержание вирусов.

В России и других странах СНГ качество пищевой продукции двустворчатых моллюсков в настоящее время регламентируется ГОСТ 33283-2015 «Мидии живые. Технические условия». Данным стандартом установлены требования к органолептическим и микробиологическим показателям, к маркировке и упаковке продукции, а также методы контроля качества. При этом указанным стандартом не установлены нормативы по содержанию токсичных химических элементов и радионуклидов, поэтому в данном случае руководствуются требованиями общепринятых ГОСТов на пищевую продукцию.

Работа с внешним рынком связана с выходом на него с собственной продукцией и производством импортозамещающей продукции на территории своей страны. Такая работа, прежде всего, связана с продвижением традиционной для определённой страны продукции, что возможно только при условии её безопасности и высокого качества, экологической чистоты и конкурентоспособности по стоимости. Разрабатываемые стратегические документы в области аквакультуры для обеспечения этих условий должны строиться на инновационной основе с использованием научно-технических достижений и современного менеджмента.

В отечественной нормативной базе, обеспечивающей безопасность выращивания и реализации объектов аквакультуры, и её сопоставление с мировыми стандартами основополагающими являются следующие документы: Закон РФ «О ветеринарии», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «Об охране окружающей среды», санитарно-гигиенические правила и нормативы: гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов - СанПиН 2.3.2. 1078-01., дополнения и изменения к санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, СанПиН 2.3.2.2401-08 и др. нормативные акты для рыбоводных и сельскохозяйственных предприятий.

Учтены также и нормативные документы (и стандарты) международных организаций: «Кодекс Алиментариус», разработанный Комиссией ФАО/ВОЗ, занимающейся вопросами безопасности пищевых продуктов; Директивы Евросоюза; Санитарный кодекс здоровья водных животных и Руководство по диагностическим тестам для водных животных, разработанные Всемирной организацией по охране здоровья животных (включая водных); Соглашение, принятое ВТО, по применению санитарных и фитосанитарных мер, которое основано на анализе факторов риска и использовании системы сертификации для коррекции применяемых санитарных и фитосанитарных мер. Санитарный кодекс здоровья водных животных является справочным документом для использования компетентными органами, экспертными службами и всеми, кто причастен к международной торговле водными животными и их продуктами,

В настоящее время ФАО разработано и утверждено на 29-й сессии Комитета по рыбному хозяйству (Рим, 31 января – 4 февраля 2011 г.) Техническое руководство ФАО по сертификации продукции аквакультуры, в котором установлены глобальные руководящие принципы по аквакультуре, направленные на безопасность пищевой продукции и окружающей среды. Утверждение указанных принципов позволит потребителям приобретать культивируемую рыбную и нерыбную продукцию, маркированную в соответствии со стандартами продукции аквакультуры.

Глобальные руководящие принципы относятся к таким вопросам сектора аквакультуры, как здоровье культивируемых объектов, безопасность пищевых продуктов, охрана окружающей среды, социально-экономические аспекты.

### **1.1 Контроль за состоянием здоровья рыб. Организация ихтиопатологической службы на рыбноводном предприятии. Основные цели, задачи и методы**

*Общие сведения.* Приведены основные виды контроля и его организация ихтиопатологической службой на рыбноводном предприятии. Дан перечень мероприятий, проводимых по предупреждению и лечению объектов товарной аквакультуры. Определены цели, задачи и методы профилактических, карантинных и

*терапевтических мероприятий, организованных ихтиопатологической службой рыбоводных хозяйств.*

Контроль за состоянием здоровья на рыбоводном предприятии проводится ежедневно путем внешнего осмотра продукции на предмет каких-либо отклонений, к примеру, перемены в поведении, изменение окраски, чешуйчатого покрова, плавников, вздутие или покраснение жаберных крышек и т.д. Мерой предотвращения служит профилактика и карантин уже заболевших особей или только завезенных. Организация ихтиопатологической службы на рыбоводном предприятии заключается в проведении ветеринарно-санитарных профилактических мер и терапевтическом лечении.

Борьба с болезнями рыб ведется двумя путями: предупреждением, или профилактикой, и лечением. Предупреждение заболеваний особенно важно в рыбоводстве, где специфические особенности этой отрасли (большое количество выращиваемой рыбы, концентрация ее на небольших площадях прудов, вода – среда обитания и рыб и возбудителей заболеваний) не только способствуют быстрому распространению болезней, но и весьма затрудняют применение терапевтических мер.

Профилактические мероприятия подразделяются на две группы: рыбоводно-мелиоративные и ветеринарно-санитарные.

**Рыбоводно-мелиоративные** – мероприятия осуществляются только в искусственных водоемах. К рыбоводно-мелиоративным мероприятиям относят следующие:

**а) кормление рыбы полноценными кормами**, соответствующими потребностям каждой возрастной группы, правильно сбалансированными по основным питательным веществам и обогащенными витаминсодержащими добавками и микроэлементами. Это позволяет поддерживать хорошее физиологическое состояние рыбы, повышать ее устойчивость к заболеваниям. Хорошо перемолотые и перемешанные, а еще лучше гранулированные корма отлично усваиваются и обеспечивают соответствующий прирост.

При интенсивном ведении хозяйства, когда естественная кормовая база водоема не может обеспечить существования всей посаженной рыбы, особое значение приобретает применение искусственных кормов. Используемые корма, особенно для садково-бассейновых хозяйств, должны быть сбалансированы по основным питательным веществам и содержать не только необходимое количество белков, жиров, углеводов, но и микроэлементы, витаминные добавки, а иногда и специальные биологически активные вещества, стимулирующие рост рыбы. Необходимо, чтобы кормовые смеси

соответствовали виду и возрасту выращиваемой рыбы. Нарушение витаминного, жирового и белково-углеводно-го обмена, происходящее из-за неправильного кормления, не только приводит к возникновению алиментарных заболеваний (авитаминозам и др.), но и способствует снижению резистентности и возникновению болезней, возбудители которых активно заражают ослабевших рыб;

**б) выращивание рыбы в поликультуре вместо монокультуры**, так как разные виды рыб имеют неодинаковую восприимчивость к заболеваниям. Например, толстолобик и белый амур не восприимчивы к краснухе и ВПП. Поэтому при совместном выращивании их с карпом разрежается плотность посадки последнего, что предотвращает широкое распространение болезни. Разная восприимчивость к одним и тем же возбудителям заболеваний различных видов рыб позволяет разрежать посадку, уменьшая общей биомассы рыбы, и тем самым предотвращать широкое распространение заболевания. Например, в озерно-товарных хозяйствах, неблагополучных по протоцефалезу, рекомендуют заменять сига менее восприимчивыми к этому заболеванию растительноядными рыбами. Синергазилезу подвержены только белый амур и толстолобик, а карп им не болеет. В нагульных карповых прудах рекомендуется совместное выращивание двухлетков карпа и сеголетков щуки (щука выполняет роль естественного санитара, так как уничтожает больную и сорную рыбу, являющуюся резервуаром инфекции и инвазии);

**в) ведение селекционно-племенной работы** – систематический учет ремонта и производителей, отбор в стадо лучших, так как количество и качество рыбопосадочного материала, его жизнеспособность зависят от качества производителей. Это одно из важных звеньев рыбоводно-мелиоративных мероприятий. Производители хорошего качества дают жизнестойкое, здоровое потомство. Близкородственное разведение приводит к измельчению и ослаблению потомства, уменьшению плодовитости, появлению различных уродств у молоди и ослаблению резистентности (сопротивляемости) к неблагоприятным факторам внешней среды и возбудителям заболеваний. Молодь, полученная от старых производителей, более слабая и чаще подвержена заражению эктопаразитами.

В связи с этим селекционно-племенная работа должна быть направлена на подбор производителей по принципу «лучший к лучшему», выбраковку старых самцов и самок, обмен производителями с другими хозяйствами и применение двухлинейного разведения, улучшение условий содержания ремонтного материала, ежегодный учет и

инвентаризацию племенного стада, введение заводского способа получения потомства, при котором контакты между молодью и рыбами старших возрастных групп — носителями различных инфекций и инвазий — исключаются;

**г) раздельное содержание молоди и производителей**, которые являются носителями многих опасных заболеваний для мальков и сеголетков;

**д) соблюдение установленных плотностей посадки**, так как излишнее уплотнение приводит к более тесному контакту, появлению и быстрому распространению болезни;

**е) летование прудов**. Это особенно важно для давно эксплуатируемых прудов, на дне которых накапливается большое количество органических веществ. Каждый пруд один раз в 4 – 5 лет нужно оставлять без воды с осени до осени следующего года;

**ё) удобрение рыбоводных прудов** способствует развитию в них естественной пищи рыб (фито- и зоопланктона, зообентоса) и тем самым повышает устойчивость рыб к заболеваниям. Минеральные удобрения (фосфорные и азотные) оказывают большое влияние на физико-химические процессы в воде и почве. Фосфор, азот и кальций, кроме того, участвуют в формировании скелета, синтезе белков, а также в больших количествах расходуются при мышечной и нервной деятельности рыб, особенно в стрессовых ситуациях. Органические удобрения (навоз, торф, зеленая растительность и др.) дают особенно хороший эффект, повышая естественную кормовую базу водоемов, расположенных на малопродуктивных почвах, однако могут вызывать избыточное развитие микроорганизмов, в том числе болезнетворных. Правильное внесение удобрений с учетом особенностей гидрохимического и гидробиологического режимов водоема способствует повышению устойчивости рыб к заболеваниям.

**ж) контроль за гидрохимическим режимом водоема** позволяет своевременно регистрировать колебания температуры, газового и солевого состава воды и регулировать их, тем самым предотвращая заболевания рыб.

**з) оптимальный температурный режим** способствует интенсивному питанию и быстрому росту рыбы, усилению ее резистентности. Повышение или понижение температуры приводит к изменению характера течения ряда заболеваний (бранхиомикоза, дактилогироза и др.) и накоплению возбудителей инвазионных болезней (хилодонелл, ракообразных). Температура воды должна регулироваться в зависимости от биологических потребностей выращиваемых видов рыб. Оптимальная температура для

роста и развития холодолюбивой форели равна 16-18 °С, а для теплолюбивого карпа 23-29 С. Контроль за температурой воды должен осуществляться ежедневно;

**и) газовый режим водоема** играет не менее важную роль, чем температура воды. Оптимальное содержание кислорода - необходимое условие для нормальной жизнедеятельности рыбы, особенно на ранних стадиях ее развития. Содержание кислорода в воде для осетровых и лососевых рыб должно быть не менее 7 мг/л, для карпа — 5 мг/л. Дефицит кислорода может вызвать асфиксию (удушье) рыбы, повышенное количество аммиака, метана, сероводорода, даже углекислого газа приводит к ее угнетению, отравлению и гибели, перенасыщение воды молекулярным азотом и кислородом — к газопузырьковой болезни. Неблагоприятный газовый режим водоема ослабляет устойчивость рыб к возбудителям заразных болезней. Содержание кислорода в воде можно повысить путем увеличения проточности, аэрации воды, внесения перманганата калия и др.;

**к) солевой состав воды** имеет важное значение для организма рыбы. Количество и соотношение в воде солей кальция, фосфора, калия, магния, нитратов, нитритов, а также сульфатов и хлоридов определяют нормальный рост и развитие рыбы;

**л) существенно влияет на жизнь и подверженность рыб заболеваниям активная реакция среды (рН).** Оптимальное значение этого показателя, характеризующего концентрацию водородных ионов, колеблется от 7 до 8. Уменьшение рН до 6 или увеличение до 10 и более приводит к некрозу жабр, способствует распространению оспы карпов и т. д. Увеличение или уменьшение количества некоторых солей, нарушение их соотношения, попадание в водоем сточных вод могут привести к ослаблению Рыбы, нарушению ее дыхания, отравлению и гибели. Все гидрохимические показатели должны соответствовать принятым в рыбоводстве нормативам, а токсические вещества не превышать предельно допустимых концентраций (ПДК);

**м) немаловажную роль в прудовых хозяйствах играют мелиоративные работы по улучшению санитарного состояния прудов.** Они включают в себя устройство и восстановление водосбросной и осушительной сети, борьбу с зарастаемостью высшей водной растительностью. Отсутствие или неудовлетворительное состояние осушительной системы приводит к накоплению на ложе пруда цист и яиц паразитов, а также промежуточных хозяев-возбудителей некоторых заболеваний (моллюсков и др.).

Чрезмерное зарастание прудов приводит не только к ухудшению гидрохимического режима, но и к созданию благоприятных условий для развития паразитических организмов (например, пиявок, аргулюсов). Надводную мягкую растительность удаляют химическими, механическими или биологическими способами. Это улучшает условия выращивания рыбы и предохраняет ее от заболеваний;

**н) профилактический осмотр ихтиопатологом рыб разных возрастных групп во время контрольных обловов.** Обязательно весной перед нерестом и осенью перед посадкой на зиму необходимо проводить осмотр производителей и ремонтных рыб.

**Ветеринарно-санитарные мероприятия включают следующие:**

**а) осуществление контроля за перевозками рыбы,** чтобы не допустить проникновения возбудителей болезни в новые водоемы. Перевозки разрешены только из благополучных хозяйств после тщательного обследования рыбы не только в том хозяйстве, откуда она вывозится, но и в том, куда ввозится. Средства для перевозки должны тщательно дезинфицироваться, вода должна быть чистой и содержать не менее 5 – 8 мг/л кислорода, температура воды для холодолюбивых рыб – 6 – 8° С, а для теплолюбивых – 10 – 12° С;

**б) проведение дезинфекции и дезинвазии негашеной (25 ц/га) или хлорной известью (3 –5 ц/га).** Дезсредства равномерно распределяются по ложу только что спущенных прудов. При обработке негашеной известью после внесения порошка в пруд наливают немного воды (10 –15 см). На участках, предназначенных для содержания производителей и ремонтного молодняка, инкубации икры, на карантинных участках должны быть предусмотрены ванны или иные емкости для проведения антипаразитарной, лечебной и профилактической обработки рыб (далее емкости для ветеринарных обработок)

Комплектование собственного стада должно производить клинически здоровыми рыбами, иными водными животными, не имеющими эктопаразитов.

**Требования к осуществлению обязательных профилактических мероприятий и диагностических исследований рыб, иных водных животных:**

**а) проведение профилактических противопаразитарных обработок рыбы в ваннах и непосредственно в прудах.** Для обработки в ваннах используют растворы поваренной соли. Обработку рыбы проводят при температуре воды от 6 до 17° С, если же температура воды ниже 6°С, то большая часть паразитов остается живыми, а при температуре воды выше 19° С купание опасно для рыб и применять солевые ванны



запрещено. В 5%-ном растворе поваренной соли обрабатывают 3 – 4 партии рыбы по 30 кг каждая, после чего раствор меняют. Обработку проводят в течение 5 мин, а затем рыбу помещают под проточную воду на 2 ч и более. Это ванны длительного действия. Обработка в ваннах кратковременного действия, в зависимости от вида рыб, длится 0,5 – 1 мин. Кроме растворов поваренной соли для обработки рыбы в ваннах можно использовать растворы медного купороса, перманганата калия, малахитового зеленого и др.

Для обработки рыбы непосредственно в прудах (при хилодонеллезе, триходинозе, ихтиофтириозе) используют дешевые органические красители: бриллиантовый зеленый и фиолетовый К. Количество раствора определяют исходя из объемов пруда. Экспозиция составляет 1 – 2 дня, причем в это время не прекращают приток и отток воды. Раствор в пруд вносят с помощью ДУКа;

**б) карантинизация** – ей подлежат рыбы всех видов и возрастов, завозимые в хозяйство из других областей, хозяйств, республик и из-за рубежа. Производителей и ремонтных рыб сажают в специальные карантинные пруды, где проводят их систематическое обследование (изолируют подозрительных и уничтожают больных рыб). Сеголетков и годовиков помещают в отдельный выростной или нагульный пруд, не допуская смешивания завезенной и местной рыбы. Срок карантинизации при температуре воды 12°C и более составляет 20 суток. При температуре воды ниже 12° С рыбу содержат до тех пор, пока температура воды не достигнет 12° С, а затем её выдерживают 20 суток. Карантинные пруды должны иметь независимые приток и отток воды. Всего должно быть 4 пруда: 2 летних и 2 зимних. После изъятия из них рыбы воду в прудах дезинфицируют в течение суток и спускают;

**в) систематическое профилактическое обследование рыб во время ежелеккадных контрольных обловов.** Более подробное обследование проводят один раз в месяц (не менее 100 экземпляров рыб каждого вида и пола).

#### **Терапевтические мероприятия:**

При обнаружении заразных болезней среди рыб отдельный пруд, группу прудов или все хозяйство в целом объявляют неблагополучными по тому или иному заболеванию. Ветеринарным врачом, обслуживающим это хозяйство, совместно с ихтиопатологом составляется акт, в котором указывается количество заболевшей рыбы, число и категория неблагополучных прудов, клиническая и патологоанатомическая картина заболевания, результаты паразитологического, бактериологического и других

исследований, перечень и время проведения мероприятий, направленных на ликвидацию вспышки заболевания. Решением административного органа данного региона на хозяйство накладывается карантин, по условиям которого ввоз и вывоз рыбы в другие хозяйства запрещен, ограничивается также перевоз рыбы внутри хозяйства.

За неблагополучными прудами закрепляют специальный рыбоводный инвентарь, после работы с которым проводят его дезинфекцию. Во время карантина по указанию ветеринарного врача летование прудов может производиться в течение одного - двух лет. Снятие карантина производится только решением административной власти региона. В хозяйствах, неблагополучных по инфекционным заболеваниям, очень эффективной мерой, снижающей заболеваемость, является отбор не заболевших рыб и сохранение их в стаде. Такие рыбы обладают врожденным индивидуальным иммунитетом. Систематически отбирая не заболевших рыб, комплектуют относительно иммунное стадо. Помимо отбора рыб, приобретших иммунитет, можно проводить и искусственную иммунизацию рыб с помощью вакцин (есть вакцины против бактериальных заболеваний форели и угря вибриозом, фурункулезом). В качестве лечебных средств используют лечебные ванны (растворы различных солей, антибиотиков, красителей), лечебные комбикорма. Очень редко используют индивидуальные обработки – введение препарата в рот через зонд или в виде внутрибрюшинных инъекций.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. В чем заключается организация ихтиопатологической службы на рыбоводном предприятии?
2. Какой перечень мероприятий относится к профилактическим?
3. Укажите основные требования при проведении профилактических мероприятий при противопаразитарных обработках рыбы в прудах и бассейнах.
4. Какой перечень мероприятий относится к рыбоводно-мелиоративным?
5. Какой перечень мероприятий относится к ветеринарно-санитарным?
6. Какой перечень мероприятий относится к терапевтическим?
7. Дайте определение понятия карантинизация.
8. Назовите основные требования при проведении дезинфекции и дезинвазии ложа пруда.
9. Назовите оптимальный кислородный режим для лососевых и карпа.
10. Как часто необходимо проводить контрольные обловы в бассейнах и прудах?

Литература: [13-15, 37, 42-43, 16-17, 21, 29-31, 34-35, 37-43]

## **1.2 Календарь работы ихтиопатологической службы на различных рыбоводных предприятиях, его взаимосвязь с технологической схемой воспроизводства и выращивания гидробионтов**

*Общие сведения.* Представлен календарь работы ихтиопатологической службы рыбоводных предприятий разного типа, являющийся частью плана ветеринарно - профилактических и противоэпизоотических мероприятий. Дана характеристика основных положений плана календарных работ ихтиопатологической службы, приведен перечень необходимых мероприятий, сроки и ответственные по их исполнению с учетом биотехнологии воспроизводства и товарного выращивания объектов аквакультуры в разных типах рыбоводных предприятий.

**Календарь работы ихтиопатологической службы** каждого рыбоводного предприятия представляет собой по сути план ветеринарно - профилактических и противоэпизоотических мероприятий на текущий год. Разработка первичных планов ветеринарных мероприятий должна начинаться с хозяйства, предприятия. В отдельных случаях при необходимости проведения конкретных мероприятий на планируемый период дают установки вышестоящие учреждения и органы: главный ветеринарный врач района, ветеринарные отделы, главные управления (управления) ветеринарии.

Текущие планы ветеринарных мероприятий разрабатывают на год по отдельным видам работ с разбивкой по срокам, а оперативные - на определенный период по борьбе с острыми заразными и незаразными заболеваниями. Планирование и сроки проведения ветеринарных мероприятий должны соответствовать объективным закономерностям проявления болезней в той или иной зоне.

В благополучных хозяйствах мероприятия носят преимущественно профилактический характер, а в неблагополучных - они вынужденные, оздоровительные, направленные на ликвидацию болезни.

При разработке плана ветеринарных мероприятий ветеринарные специалисты анализируют результаты осуществления аналогичных мер за прошедший период времени, выявляют недостатки в этой работе, эффективность применения средств и методов профилактики или ликвидации заболевания. Необходимо знать новейшие достижения науки, научно-технического прогресса в области эпизоотологии, паразитологии, ветеринарной санитарии и выбрать такие мероприятия, которые позволят

в наиболее короткие сроки с наименьшими затратами достигнуть оздоровления хозяйства, водоема.

Планы по хозяйствам согласовывают с главным ветеринарным врачом района и утверждаются руководителем хозяйства, а при карантинных болезнях - исполкомом районного Совета народных депутатов.

На основании планов лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий рыбоводных хозяйств составляют сводные планы по району, области (краю, Республики), которые утверждают главные ветеринарные врачи районов, начальники областных, краевых, республиканских ветеринарных органов и руководители рыбохозяйственных организаций. В сводных планах указывают: наименование хозяйства, название болезни, метод и сроки оздоровления, ответственные за оздоровление и осуществление контроля.

Планы ветеринарных мероприятий направлены на организацию и рациональное использование материальных, финансовых средств, рабочей силы, достижение высокого экономического эффекта затрачиваемых на их проведение средств. Они должны быть конкретными, с указанием количественных показателей, календарных сроков, исполнителей.

В плане следует сочетать специальные меры профилактики и ликвидации болезней и организационно-хозяйственные мероприятия. Меры борьбы рассчитаны на повышение резистентности организма рыб к заболеваниям, на уничтожение возбудителя в среде их обитания, на профилактику и лечение рыб.

Перспективные планы предусматривают наиболее важные ветеринарные мероприятия, рассчитанные на длительные сроки. Они касаются оздоровления хозяйств от незаразных, инфекционных и паразитарных болезней, требующих значительных организационно-хозяйственных и специальных мероприятий, соответствующих трудовым и материальным затратам. В планах предусматривают потребность в дезинфицирующих средствах, медикаментах, инструментари, оборудовании.

В соответствии с биотехнологией объекта искусственного воспроизводства на рыбопитомнике или в полносистемном хозяйстве, либо с технологическими этапами товарного рыбоводного хозяйства составляется план календарный работ ихтиопатологической службы с конкретным указанием перечня мероприятия, сроков исполнения этих мероприятий и ответственных лиц.

В таблице 1 приведена рекомендуется общая схема планирования и проведения противозооэпизоотических мероприятий в рыбоводных хозяйствах прудовых хозяйствах по

выращиванию пресноводных видов рыб (карпа, растительноядных, сома, щуки, леща и т.п.) на текущий год.

Таблица 1 - Календарный план ветеринарно - профилактических и противоэпизоотических мероприятий на текущий год в прудовых хозяйствах, независимо от их эпизоотического состояния

№ п/п	Наименование мероприятия	Сроки исполнения	Ответственные исполнители
1.	Обследование ветеринарно-санитарно и эпизоотического состояния хозяйства	2 раза в год	Ветеринарные врачи государственной ветслужбы
2.	Клинический осмотр всех возрастных групп при пересадках, перевозках, контрольных обловах	Весна, лето, осень, зима	Ветеринарные врачи государственной ветслужбы, ихтиопатолог и специалисты хозяйства
3.	Контроль за перевозками живой рыбы, оплодотворенной икры, водных живых организмов для разведения и выращивания. Ввоз и вывоз продукции только через ВСД путем регистрации в программах Цербер и Меркурий	Постоянно	Специалисты государственной ветслужбы
4.	Профилактическая обработка рыбы препаратами в соответствии с утвержденными инструкциями и протоколами	При пересадках и перевозках рыб весной и осенью	Руководитель, ихтиопатолог и специалисты хозяйства
5.	Профилактическая дезинфекция прудов: зимовальных – после пересадки рыбы в летние пруды; выростных, нагульных, летне-маточных – после спуска вылова из них рыбы; нерестовых – после пересадки мальков в выростные пруды.	Весной и осенью	Руководитель, ихтиопатолог и специалисты хозяйства
6.	Сбор трупов рыб, активирование и размещение в морозильных камерах, выяснение причин гибели. Информирование главного ветеринарного врача района. Проведение утилизации по обязательным получением ВСД.	Постоянно	Ветеринарные врачи государственной ветслужбы, руководители ихтиопатолог и специалисты хозяйства

№ п/п	Наименование мероприятия	Сроки исполнения	Ответственные исполнители
7.	Создание необходимых ветеринарно-санитарных и рыбохозяйственных условий разведения и выращивания рыбы; используют водоисточники, загрязненные коммунальными и с/х стоками предприятий; контролируют гидрохимический режим в прудах; принимают меры по его поддержанию в пределах нормативных требований; осуществляют поочередное осушение и расчистку и планирование ложа пруда с удалением иловых отложений, а также ложа сельскохозяйственными культурами; ремонтом и очисткой фильтров водоподающих каналов; использованием всех категорий прудов по их назначению; не допущению совместного выращивания разновозрастных рыб в летне-маточных прудах; личинок нерестовых прудов пересаживают в выростные пруды через 7-10 суток после выклева; контролируют обеспечение кормления рыб доброкачественными полноценными комбикормами.	Постоянно	Руководитель, ихтиопатолог и специалисты хозяйства
8.	Осуществление надзора за выполнением ветеринарно-санитарных требований при проектировании строительства, реконструкции и эксплуатации рыбохозяйственных хозяйств.	Постоянно	Специалисты государственной ветеринарной службы, руководители ихтиопатологической службы
9.	Организация и ведение просветительских работ работников рыбохозяйств по вопросам болезней рыб и мерам борьбы с ними.	Постоянно	Руководитель, ихтиопатолог

При подготовке календарного плана работ и перечня ветеринарно-профилактических и противоэпизоотических мероприятий стандарту характеристика рыбохозяйственного предприятия проводится по определённому стандарту. В качестве примера

представлены данные ветеринарного обследования бассейнового хозяйства научно-исследовательской базы «Заветное» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»):

**1. Название и местонахождение (адрес) хозяйства:** Республика Крым, Ленинский р-н, Заветненский сельсовет, Комплекс строений и сооружений № 1, Керченский пролив (Азовское море).

**2. Тип хозяйства** - научно-исследовательская база, работа по искусственному воспроизводству с дикими производителями, выращивание молоди.

**3. Тип водоснабжения** - из Керченского пролива по трубопроводу (открытый), источник поверхностный.

**4. Цель содержания объектов аквакультуры** - посадочный материал, искусственное воспроизводство водных биологических ресурсов.

**5. Наименование видов объектов аквакультуры** - камбаловые (азовский и черноморский калканы), кефалевые (пиленгас, сингиль, лобан), двустворчатые моллюски (устрицы, мидии), морской зоопланктон, микроводоросли.<sup>0</sup>

**6. Общая площадь участка** - 0,67 га, общий объем эксплуатируемых бассейнов для разведения рыбы - 138 м<sup>3</sup> для разведения живых кормов - 43,8 м<sup>3</sup>.

**7. Контакт с соседними рыбоводными хозяйствами** - отсутствует по водной системе.

**8. Производственная мощность хозяйства** - товарная продукция в виде посадочного материала кефалевых, камбаловых, моллюсков не определяется производственной мощностью, а является продуктом, полученным в результате проведения научных исследований.

**9. Краткое описание применяемых в хозяйстве аквакультуры технологий:**

- существуют обособленные участки в виде цехов с автономным водоснабжением и сбросом воды, поступление воды во все цеха осуществляется из одного источника (отстойников морской воды);

- существует наличие производственных участков, эксплуатируемых по принципу «все занято - все свободно» - рыбоводный цех эксплуатируется для содержания производителей камбаловых и кефалевых ограниченный срок (апрель-сентябрь), под навесами 1 и 2 инкубация, выращивание молоди (апрель - октябрь), содержание РМС в УЗВ (ноябрь-март).

**10. Диагностика:** для диагностики используют следующие способы диагностики - ежедневные визуальные наблюдения за состоянием рыб, их поведением, реакцией на корм, измерением гидрохимических параметров воной среды - содержание кислорода, температуру, соленость, соединения аммония, рН-среду. Один раз в декаду проведение контрольных обловов, измерение морфометрических показателей, исследование содержания желудочно-кишечного тракта. Проведение санитарно-ветеринарной экспертизы 1 раз в квартал и в обязательном порядке перед реализацией в виде товарной продукции и перед выпуском в море.

**11. Отход разводимых объектов аквакультуры осуществляется ежедневно,** каждая особь подвергается визуальному осмотру, определению размерно-весовых параметров, упаковке с этикированием и помещению в морозильный ларь объемом 240 л для хранения при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$  до последующей утилизации. Утилизация происходит по договору со специализированной организацией 1-2 раза в год.

На основании таких данных составляется календарный план работ ихтиопатологической службы предприятия.

В таблице 2 представлен образец плана ветеринарно - профилактических и противозoonотических мероприятий (календарный план) в морском бассейновом рыбоводном хозяйстве, благополучным по болезням объектов аквакультуры.

Таблица 2 - План ветеринарно-санитарных и профилактических мероприятий хозяйств, благополучных по болезням объектов аквакультуры

№№	Название мероприятия	Сроки исполнения	Ответственные исполнители	Контролирующие учрежд
1.	Обследование эпизоотии и ветеринарно-санитарного состояния бассейнового хозяйства	4 раза в год в выращивании рыб	Специалисты ГБУ РК «Ленинский районный ветеринарный лечебно-профилактический центр»	ГБУ РК «Ленинский районный ветеринарный лечебно-профилактический центр»
2.	Обследование ихтиопатологическое молоди объектов аквакультуры разного возраста в процессе выращивания	4 раза в год в выращивании рыб	Специалисты ГБУ «Керченская межрайонная ветеринарная лаборатория», ихтиопатолог хозяйства	ГБУ РК «Ленинский районный ветеринарный лечебно-профилактический центр»



№№	Название мероприятия	Сроки исполнения	Ответственные исполнители	Контролирующие учред
3.	Ограничение доступа на хозяйство посторонних лиц; соблюдение биобезопасности.	Постоянно	Руководитель хозяйства	ГБУ РК «Ленинский районный ветеринарный лечебно-профилактический центр»
4.	Клинические осмотры производителей и содержащихся в бассейновом хозяйстве.	Не реже 1 раза в месяц	Специалисты хозяйства, ихтиопатолог	ГБУ РК «Ленинский районный ветеринарный лечебно-профилактический центр»
5.	Клинические осмотры и лабораторные диагностические исследования рыб и водных животных при их ввозе, карантинировании, вывозе в бассейновом хозяйстве.	Периодически, при ввозе и вывозе рыб	Специалисты хозяйства, ихтиопатолог специалисты ГБУ РК «Ленинский районный ветеринарный лечебно-профилактический центр»	ГБУ РК «Ленинский районный ветеринарный лечебно-профилактический центр»
6.	Антипаразитарные антибактериальные обработки по показаниям и результатам диагностических исследований. Использование Антибак-100, солевой раствор поваренной соли. Составление подтверждающих проведение лечебно-профилактических обработок рыб.	Периодически, по показаниям и результатам диагностических исследований	Специалисты хозяйства, ихтиопатолог	ГБУ РК «Ленинский районный ветеринарный лечебно-профилактический центр»
7.	Профилактические дезинфекции бассейнов, цехов и водоводов обработки дезинфицирующими препаратами (раствор хлорной извести) обеззараживание рыбоводного инвентаря.	Бассейны, цехи - не реже 1 раза в месяц. Инвентарь - после каждого использования	Специалисты хозяйства, ихтиопатолог	ГБУ РК «Ленинский районный ветеринарный лечебно-профилактический центр»

Продолжение Таблицы 2

№№	Название мероприятия	Сроки исполнения	Ответственные исполнители	Контролирующие учрежд
8.	Сбор и утилизация погибших рыб и других животных.	В случае гибели рыб и других водных животных	Руководитель, специалисты хозяйства, ихтиопатолог	ГБУ РК «Ленинский районный ветеринарный лечебно-профилактический центр»
9.	Обеспечение надлежащей поступающих в бассейны вод с помощью УФО, озонирования воды. Контроль и регистрация гидрохимических показателей воды	Обеспечение вод - постоянно. Контроль и регистрация гидрохимических ежедневно (температура, солёность, растворённый кислород, соединения аммония); - не реже 1 неделю (расширенный перечень показателей)	Руководитель, специалисты хозяйства, ихтиопатолог	ГБУ РК «Ленинский районный ветеринарный лечебно-профилактический центр»
10.	Обеспечение выращиваемых рыб качественными и полноценными кормами.	Постоянно	Руководитель хозяйства, ихтиопатолог	ГБУ РК «Ленинский районный ветеринарный лечебно-профилактический центр»

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Что такое календарь работ ихтиопатологической службы на рыбноводном предприятии?
2. Назовите отличия текущего плана ветеринарно-санитарных и профилактических мероприятий от оперативного.
3. Кто согласовывает текущий план ветеринарно-санитарных и профилактических мероприятий ихтиопатологической службы на предприятиях, благополучных по болезням объектов аквакультуры?

4. Кто согласовывает текущий план ветеринарно-санитарных и профилактических мероприятий ихтиопатологической службы на предприятиях, не благополучных по болезням объектов аквакультуры?

5. Назовите перечень основных мероприятий, входящих в план ветеринарно-санитарных и профилактических мероприятий в прудовых хозяйствах, независимо от его эпизоотического состояния.

6. Назовите перечень основных мероприятий, входящих в план ветеринарно-санитарных и профилактических мероприятий в бассейновых хозяйствах, независимо от его эпизоотического состояния.

Литература: [20, 23-31]

### **1.3 Организация профилактических и лечебно-оздоровительных мероприятий для рыбоводных хозяйств различного типа**

*Общие сведения.* Представлены данные по методам организации профилактических и лечебно-оздоровительных мероприятий на хозяйствах различного типа ОРЗ, ОЛЗ, УЗВ, прудовых. Приведены методики проведения разных видов профилактических и лечебно-оздоровительных мероприятий на разных технологических этапах разведения рыб.

В аквакультуре организация и проведение профилактических и лечебно-оздоровительных мероприятий совпадают по своей основной цели, так как направлены на уничтожение возбудителей болезней с помощью специальных лечебных препаратов и создания условий содержания, препятствующих их появлению и распространению на всех этапах выращивания гидробионтов на рыбоводных хозяйствах различного типа.

**Профилактические мероприятия.** Профилактику осуществляют до возникновения массового заражения и заболевания рыбы. Любое заболевание легче предупредить, чем вылечить больную рыбу. Высокая концентрация рыбы на небольшой площади, напряженный гидрохимический режим - способствуют возникновению и быстрому распространению болезней, поэтому большое внимание следует уделять профилактике.

Комплекс профилактических мероприятий в рыбоводстве включает: - **профилактическое карантинирование.** После завоза рыбу выдерживают в карантинных прудах в течение 30 суток (при температуре воды не ниже 12°C).

**Профилактическая дезинфекция и дезинвазия прудов и рыбоводного инвентаря.** Эти мероприятия направлены на подавление, уничтожение, как возбудителей заразных болезней, так и промежуточных хозяев паразитов и врагов рыб. В качестве дезинфектантов обычно используют негашеную и хлорную известь, формальдегид, а также применяют термическую обработку: кипячение, обжигание над пламенем. Хлорную известь вносят по мокрому ложу пруда в виде сухого порошка. Норма внесения хлорной извести – 3–5 ц/га пруда. Откосы дамб, гидросооружения дезинфицируют 10 % раствором негашеной извести. Мощным и более экологичным дезинфицирующим средством является промораживание и высушивание ложа пруда. Для дезинфекции орудий лова, рыбоводного инвентаря применяют также 2–4 % растворы формалина. Машины и вагоны для перевозки рыбы промывают водой от слизи и грязи, затем дезинфицируют 20 % раствором свежей гашеной извести

**Агромелиоративные мероприятия** направлены на создание оптимальных условий при выращивании рыб в прудах, садках и бассейнах и включают племенную работу, рациональное кормление рыб, удобрение и мелиорацию прудов, использование поликультуры рыб. Одним из важных звеньев в профилактике болезней рыб является хорошо поставленная племенная работа. Жизнеспособность молоди и товарной рыбы находится в прямой зависимости от качества производителей. Для предупреждения заболеваний важно изолировать молодь от производителей и получать здоровое потомство. Важным мероприятием, предупреждающим распространение болезней, является совместное выращивание разных видов рыб, отличающихся по характеру питания, видовому иммунитету. Отдельные виды рыб имеют неодинаковую восприимчивость к тому или иному заболеванию.

Для успешного выращивания рыб в условиях аквакультуры необходимо строго соблюдать три составляющие - профилактики и контроля вирусных болезней — вода, свободная от вируса, соответствующая дезинфекция и компартиментализация, т.е. раздельное выращивание и изоляция отдельных партий икры и рыбы. Эти три составляющие, ни при каких условиях не должны игнорироваться, что позволит сократить риск заноса и распространения по предприятию вирусных инфекций. 1. Источник водоснабжения.

Самый первый этап профилактики и контроля – это **использование воды, свободной от вирусов, на всех этапах выращивания рыб**, особенно на этапе оплодотворения и инкубации. Чтобы сократить угрозу попадания вируса с водой на предприятие нельзя использовать для оплодотворения икры воду из рек, озер и других водоемов, где происходит нерест диких рыб, потенциальных вирусоносителей. Нельзя допускать попадание в водоисточник загрязненных органикой вод и пропускать диких рыб в места водозабора и выше по течению. В озерах, фьордах и др. водоемах необходимо огораживать выростные садки и не допускать подхода к ним вплотную диких рыб. В рыбоводных цехах на ЛРЗ, ОРЗ, УЗВ и инкубационных цехах следует установить ультрафиолетовые или озоновые установки для обеззараживания воды, поступающей из водоисточника. Эта дополнительная мера дезинфекции воды, может гарантировать безопасность водоисточника в случае кратковременного захода туда рыб-вирусоносителей, либо попадания незначительного количества вируса, занесенного животными и/или птицами.

**2. Дезинфекция.** Виды дезинфицирующих средств, используемых в аквакультуре, и их подбор хорошо освещены в литературе [1]. Перечислим угрозы попадания вирусов на предприятия при отсутствии необходимых мер дезинфекции:

- с завозным посадочным материалом;
- с водой из источника водоснабжения;
- из уже зараженных рыбоводных емкостей;
- с аборигенной ихтиофауной, птицами и другими животными;
- на ногах и одежде сотрудников, работавших в естественном водоеме.

Чтобы сократить описанные риски заноса вирусов необходимо строго выполнять все принципы дезинфекции, в том числе обязательно использовать ванны для дезинфекции обуви и рук и дезинфицировать весь инвентарь между различными манипуляциями в разных рыбоводных емкостях. Для более эффективной дезинфекции от вирусов, находящихся на поверхности икры, следует использовать йодсодержащие препараты (йодиол, йодофор и др.). Дезинфекцию проводить сразу же после оплодотворения и промывки икры от остатков молока и другой органики водой, свободной от вирусов. В икру добавляют рабочий раствор дезинфектанта в соотношении 1:4. Проводить обработку каждой партии икры не менее 10 минут, лососевых - 30-60 минут в контейнерах для набухания икры. Наиболее эффективна дезинфекция небольших объемов икры. Конечная концентрация активного йода в рабочем растворе дезинфектанта

должна быть 100 мг/л. Необходимо проводить промывание икры на стадии глазка рабочим раствором йод содержащего дезинфектанта (для рыб с длительным сроком инкубации икры), после сортировки и перед повторным помещением в инкубаторы, что поможет сократить или уничтожить вирусные частицы, которые могут выходить из погибшей икры при нахождении вируса внутри икринки или попадании из водоисточника.

**3. Компартиментализация.** Необходимо разделить всю икру, планируемую к закладке, на минимально возможное количество партий и далее, на протяжении всего производственного цикла, придерживаться принципов компартиментализации. Например: партия №1 получена от производителей, отобранных для воспроизводства в один день/временной интервал, икра размещена в отдельный инкубатор с индивидуальной подачей воды. И далее эта икра будет размещена в отдельные рыбоводные емкости на выклев, для подращивания и выращивания в зависимости от технологии конкретного предприятия. Нельзя смешивать разные партии в одной рыбоводной емкости. При каждом отборе икры зараженность производителей вирусом и/или вирулентность вируса у разных производителей могут отличаться. Таким образом, рыба группируется в соответствии с общим риском заражения вирусом: чем больше компартиментов (партий отдельных), тем меньше риск потерять всю рыбу при вспышке заболевания. Если существует подозрение на вирусную инфекцию, должны быть отобраны пробы и немедленно доставлены в ближайшую ветеринарную или ихтиопатологическую лабораторию, в которых могут провести вирусологические исследования. После подтверждения диагноза вся рыба в зараженных емкостях должна быть незамедлительно уничтожена. Эта вынужденная мера поможет локализовать дальнейшее распространение болезни на здоровые рыбоводные емкости или попадание вируса в естественный водоем. Внедрение на предприятии принципа компартиментализации позволит избежать распространения вирусной инфекции на все рыбоводные емкости и сократить потери, когда другие два критерия (использование воды свободной от вируса и дезинфекция) оказались не достаточны и вирус выявили в одном или нескольких инкубаторах или бассейнах/садках. К настоящему времени методов лечения вирусных болезней рыб не разработано, коммерческих вакцин не существует. Обезопасить свое предприятие от вирусных болезней можно только грамотно применяя весь комплекс мер профилактики и контроля.

На этапе инкубации икры проводят ее лечебно-профилактическую обработку. В комплекс лечебно-профилактических мероприятий также входят: обработка рыбы

лекарственными препаратами, введение лекарственных препаратов с кормом, введение лекарственных препаратов методом инъекций.

Лечебно-профилактическую обработку икры проводят в основном в целях борьбы с сапролегниозом. В ряде случаев икру обрабатывают хлорамином-Б или иодином для профилактики инфекционных заболеваний, например фурункулеза лососевых рыб.

Для борьбы с сапролегниозом, наиболее массовым заболеванием икры при ее инкубации, ранее были разработаны эффективные схемы обработок, учитывающие видовые особенности рыб. В течение многих лет профилактическую обработку икры карпа проводили раствором фиолетового «К» (5 мг/л) в течение 30 мин при температуре воды 16-20 °С на 2-е сут после начала инкубации.

Профилактическую обработку икры осетровых проводили раствором фиолетового «К» (10 мг/л) в течение 30 мин. Кратность обработок зависит от вида осетровых рыб. Икру осетра и севрюги обрабатывают двукратно: на 16-й и 22-й стадиях — для икры осетра и 16-17-й и 26-й - для икры севрюги, а икру белуги трехкратно с двухдневным интервалом, т. е. на 16-й, 22-й и 28-й стадиях развития.

Для профилактической обработки большого количества икры фиолетовым «К» и другими препаратами в инкубационных цехах изготавливали специальный бак, который устанавливали выше стойки с аппаратами. Из него по шлангам, находящимся в нижней части бака, рабочий раствор препарата самотеком поступал в инкубационные аппараты. Объем бака зависит от расхода воды в аппарате и времени обработки. Расчет необходимого количества сухого препарата (в мг) проводили по формуле:

$$X = VP - WQ / K, \quad (1)$$

где  $V$  — объем бака, л;  $P$  — рабочая концентрация раствора, мг/л;  $K$  — концентрация сухого препарата, указанная на маркировке тары, %.

Для приготовления рабочего раствора необходимое количество сухого препарата (фиолетового «К») тщательно растворяют в небольшом количестве горячей воды, подогретой до 60-80 С, и затем выливают в бак. Температура рабочего раствора должна соответствовать температуре воды, подаваемой в аппарат. По истечении времени обработки шланги отсоединяют и аппараты подключают к обычной чистой воде.

Используют также методику капельной подачи маточного раствора лечебного препарата непосредственно в инкубационный аппарат без прекращения основного водообмена. Для проведения обработки необходима емкость для маточного раствора с дозирующим устройством, которую устанавливают на водоподаче.

Долгое время в рыбоводстве использовались органические красители, которые были наиболее эффективны в борьбе с данной инфекцией. В настоящее время органические красители, как и многие другие химические вещества, не разрешены к применению согласно Федеральному закону № 61 «Об обращении лекарственных средств». Ветеринарами было предложено в качестве профилактических мер обработка рыбы 5% раствором натрия хлорида (поваренной соли). Однако следует учесть, что речь шла о крупной рыбе, так как для молоди такая концентрация может быть летальной.

Есть некоторые данные о применении йодсодержащего лекарственного препарата для обработки икры форели, но при испытании данного раствора для обработки икры осетровых был получен отрицательный результат. Испытываются различные химические вещества, которые обладая фунгицидной активностью против сапролегниоза оказывали бы минимальное воздействие на организм «хозяина» (то есть носителя инфекции) и окружающую среду.

Работа по подбору веществ, подавляющих рост и развитие сапролегнии, усложняется тем, что в состав клеточной стенки у микромицетов входит целлюлоза. Этот полисахарид крайне сложно растворить и подвергнуть дальнейшим химическим превращениям, также это вещество достаточно устойчиво к действию низких и высоких температур. В связи с этим сапролегния приобретает высокую устойчивость к действиям многих химических веществ и физических факторов.

Планы ветеринарных мероприятий направлены на организацию и рациональное использование материальных, финансовых средств, рабочей силы, достижение высокого экономического эффекта затрачиваемых на их проведение средств. Они должны быть конкретными, с указанием количественных показателей, календарных сроков, исполнителей.

В плане следует сочетать специальные меры профилактики и ликвидации болезней и организационно-хозяйственные мероприятия. Меры борьбы рассчитаны на повышение резистентности организма рыб к заболеваниям, на уничтожение возбудителя в среде их обитания, на профилактику и лечение рыб.



При разработке плана ветеринарных мероприятий ветеринарные специалисты анализируют результаты осуществления аналогичных мер за прошедший период времени, выявляют недостатки в этой работе, эффективность применения средств и методов профилактики или ликвидации заболевания. Необходимо знать новейшие достижения науки, научно-технического прогресса в области эпизоотологии, паразитологии, ветеринарной санитарии и выбрать такие мероприятия, которые позволят в наиболее короткие сроки с наименьшими затратами достигнуть оздоровления хозяйства, водоема. На основании планов лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий рыбоводных хозяйств составляют сводные планы по району, области (краю), Республике, которые утверждают главные ветеринарные врачи районов, начальники областных, краевых, республиканских ветеринарных органов и руководители рыбохозяйственных организаций. В сводных планах указывают: наименование хозяйства, название болезни, метод и сроки оздоровления, ответственные за оздоровление и осуществление контроля.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Назовите основные составляющие профилактики вирусных заболеваний при инкубации икры.
2. Перечислите основные требования к воде, используемой для инкубации, выращивания ранней молоди рыб.
3. Перечислим угрозы попадания вирусов на предприятия при отсутствии необходимых мер дезинфекции.
4. Назовите основные принципы и объекты дезинфекции на рыбоводном предприятии.
5. Назовите перечень препаратов, используемых для дезинфекции икры рыб и борьбы с сапролегниозом.
6. Дайте определение понятию «принцип компартиментализации» применительно к искусственному воспроизводству.
7. Какие препараты были запрещены к использованию в рыбоводстве Федеральным законом № 61 «Об обращении лекарственных средств»?
8. Какие препараты рекомендуется использовать в современный период для обработки рыб?

Литература: [ 2-3, 13,15, 18, 21, 35, 37]

#### 1.4 Оценка эпизоотической ситуации на рыбоводных хозяйствах и водных объектах

*Общие сведения.* Представлены данные по проведению комплекса мероприятий по оценке эпизоотической ситуации на рыбоводных хозяйствах различного типа в соответствии с Ветеринарным законодательством. Приведен перечень общих ветеринарно-санитарных и профилактических мероприятий при проведении эпизоотических исследований во всех хозяйствах и специальных в неблагополучных по заразным заболеваниям.

Приказом Департамента Ветеринарии РФ от 10.09.98 № 13-4-2-/1386 утверждены «Рекомендации по планированию и проведению противоэпизоотических мероприятий в рыбоводных хозяйствах». В соответствии с законом РФ «О ветеринарии» руководители рыбоводных хозяйств обязаны своевременно обеспечить проведение мероприятий по профилактике и ликвидации заразных болезней рыб.

Для организации этой работы в каждом хозяйстве составляют годовой план мероприятий в благополучных по заразным болезням рыб хозяйствах «План ветеринарно-санитарных и профилактических мероприятий», включающий вопросы 1 раздела данных рекомендации, и в неблагополучных «План лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий», включающий вопросы 1 и 2 разделов. Планы согласовываются с главным ветеринарным врачом района и утверждаются руководителем хозяйства, и при карантинных болезнях - с главами администрации. Один экземпляр плана главный ветеринарный врач района направляет и ветеринарный отдел областного, краевого, республиканского управления (министерства) сельского хозяйства для обобщения.

В данных рекомендациях предлагается схема проведения основных мероприятий при некоторых болезнях рыб. Используя её, составляют планы и по другим болезням рыб, в которые, помимо перечисленных включают другие необходимые мероприятия, специфические для той или иной болезни.

В таблице 3 приведен перечень общих ветеринарно-санитарных и профилактических мероприятий при проведении эпизоотических исследования.

Таблица 3 - Перечень общих ветеринарно-санитарных и профилактических мероприятий при проведении эпизоотических исследованиях во всех хозяйствах

п/п	Наименование мероприятий	Сроки исполнения	Ответственные исполнители	Контролирующие учреждения
<b>I. ОБЩИЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ</b> (проводятся во всех хозяйствах независимо от их эпизоотического состояния)				
1.	Обследование эпизоотического и ветеринарно-санитарного состояния рыбоводного хозяйства	Дважды в год	Ветврачи-ихтиопатологи учреждений госветсети	Республиканские, областные, краевые ветеринарные органы и учреждения
2.	Осмотр и исследование рыбы всех возрастных групп и видов при пересадках (перевозках) и контрольных обловах. При этом из каждого водоема клинически осматривают не менее 100 экз. Кроме того, патологоанатомическому вскрытию и паразитологическому исследованию с микроскопией отдельных органов и тканей подвергают 15-25 сеголетков, годовиков и двухлетков каждого вида; рыб более старших возрастных групп - от 3 до 5 экз. каждого вида.	Весной, летом, осенью, зимой	Специалисты ветеринарных учреждений и рыбоводного хозяйства	То же
3.	Контроль перевозок живой рыбы, оплодотворенной икры и других водных организмов для разведения в соответствии с действующей инструкцией. Завозимое ремонтное или маточное поголовье рыб карантинируют в специальных прудах сроком не менее 30 дней при температуре воды не ниже 12°C. При импорте и завозе из отдаленных зон страны рыб карантинируют в течение одного года. Во время карантина проводят бактериологические, вирусологические, микробиологические, паразитологические и другие контрольные исследования рыб.	Постоянно	Специалисты ветеринарных учреждений госветсети	То же

п/п	Наименование мероприятий	Сроки исполнения	Ответственные исполнители	Контролирующие учреждения
4.	Профилактическая обработка рыбы техническими органическими красителями, малахитовым зеленым, поваренной солью, аммиаком и другими препаратами в соответствии с утвержденными инструкциями и наставлениями.	При пересадках и перевозках рыбы	Руководитель и специалисты хозяйства	Районные ветеринарные учреждения госветсети
5.	Профилактическая дезинфекция прудов: - зимовальных - после пересадки рыбы в летние пруды; -нагульных,выростных, летне-маточных - после спуска воды и вылова из них рыбы; - нерестовых - после пересадки мальков в выростные пруды. Дезинфекцию ложа водоемов проводят путем осушения, промораживания и обработки хлоркой (3-5 ц/га) или негашеной (25 ц/га) известью; обеззараживание орудий лова, рыбоводного инвентаря, живорыбной тары, транспорта и спецодежды - 2%-ным или 3%-ным раствором формальдегида.	Весной, осенью	То же	То же
6.	Сбор и утилизация трупов рыб, выяснение причин гибели. Информацию об этом направляют главному ветврачу района.	Постоянно	Руководитель и специалисты хозяйства	Районные ветеринарные учреждения госветсети
7.	Создание необходимых ветеринарно-санитарных и рыбоводных условий разведения и выращивания рыбы; Используют водоисточники, не загрязненные стоками коммунальных, промышленных и сельскохозяйственных предприятий; Контролируют гидрохимический режим в прудах и принимают меры по его поддержанию в пределах нормативных требований: Осуществляют поочередное летование прудов через каждые 5-6 лет или чаще с проведением	То же	То же	То же

п/п	Наименование мероприятий	Сроки исполнения	Ответственные исполнители	Контролирующие учреждения
	<p>тщательного осушения прудов, расчистки и планировки ложа, удаления иловых отложений, засева ложа прудов сельскохозяйственными культурами, ремонта и очистки фильтров на водоподающих каналах; Используют все категории прудов по прямому назначению;</p> <p>Не допускают совместного выращивания разновозрастных рыб;</p> <p>В летний период производителей содержат в летне-маточных прудах; личинок из нерестовых в выростные пруды пересаживают через 4-6 суток после выклева из икры: Обеспечивают кормление рыбы доброкачественными и полноценными кормами.</p>			
8.	<p>Осуществление надзора за выполнением ветеринарно-санитарных требований при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации рыбоводных хозяйств.</p>	Постоянно	Специалисты ветеринарных органов и учреждений	Республиканские, областные, краевые ветеринарные органы и учреждения
9.	<p>Организация и ведение просветительной работы среди работников рыбоводных хозяйств по вопросам болезней рыб и мерам борьбы с ними.</p>	Постоянно	Ветврачи-ихтиопатологи и другие специалисты ветеринарных учреждений	Ветеринарные органы, учреждения и организации

В неблагополучном по какому-либо заболеванию хозяйстве, прежде всего, собирают анамнез, т. е. проводят опрос ихтиопатологов, рыбоводов, прудовых рабочих и других очевидцев для выяснения эпизоотической ситуации. При этом также знакомятся с имеющейся в хозяйстве документацией: ихтиопатологическим журналом, журналом эпизоотического состояния, ветеринарными свидетельствами (форма 1), выданными органами Госветслужбы на ввозимую в хозяйство рыбу и икру.

Осматривают неблагополучные пруды, проводят клиническое обследование больной рыбы. В лаборатории проводят патологоанатомическое и паразитологическое обследование рыбы. По лабораторному журналу выясняют гидрохимический и гидробиологический режимы прудов, в которых отмечено данное заболевание. Уточняют вид и возраст выращиваемой там рыбы, плотность посадки, количество и качество вносимого корма, его поедаемость, наличие естественной кормовой базы. Собранный материал обобщают в виде акта эпизоотологического обследования.

Составление акта эпизоотологического обследования хозяйства. Акт эпизоотологического обследования составляет группа специалистов в составе не менее трех человек, включая кого-либо из руководителей обследуемого хозяйства. Акт составляют в произвольной форме, однако с соблюдением последовательности изложения.

При составлении акта необходимо ввести такие данные

- 1 Время проведения обследования.
- 2 Должность, место работы, фамилии, имена и отчества обследующих.
- 3 Характеристика хозяйства (карповое, форелевое, тепловодное, полносистемное, нагульное и т.д.).
- 4 Когда впервые отмечено заболевание.
- 5 Имеется ли вблизи неблагополучный по этому заболеванию водоем, хозяйство и когда там наложен карантин, ограничение.

В таблице 4 приведен перечень общих специальных мероприятий при проведении эпизоотических исследования в неблагополучных по заразным заболеваниям рыбоводным хозяйствам.

Таблица 4 - Перечень общих специальных мероприятий при проведении эпизоотических исследования в неблагополучных по заразным заболеваниям рыбоводным хозяйствам

№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки исполнения	Ответственные исполнители	Контролирующие учреждения
<b>СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ПО ЗАРАЗНЫМ БОЛЕЗНЯМ РЫБ ХОЗЯЙСТВАХ</b> (проводятся при всех заболеваниях рыб)				
1.	В каждом случае заболевания осматривают рыб во всех прудах, определяют источник и пути заноса, степень распространения инфекции (инвазии), запрещают перевозки	В период обследования хозяйства		

Продолжение Таблицы 4

№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки исполнения	Ответственные исполнители	Контролирующие учреждения
	(перемещения) рыб, а также немедленно принимают другие необходимые меры по предупреждению распространения болезни.	В период обследования хозяйства	хозяйств	учреждения
2.	При установлении диагноза на заболевание: аэромонозом, псевдомонозом, весенней вирусной болезнью, бронхиомикозом, фурункулезом, вертежом лососевых рыб, вирусной геморрагической септицемией, инфекционным некрозом гемопоэтической ткани, инфекционным некрозом поджелудочной железы лососевых рыб, язвенной болезнью судака, вирусным бронхионекрозом - на хозяйство, главами администрации, на основании документов, представленных главным ветврачом района, накладывают карантин, а при заболевании рыб воспалением плавательного пузыря - ограничения.	После установления диагноза	Главный ветеринарный врач	То же
3.	При установлении карантина (или ограничений) не допускают: Ввоз и вывоз рыбы и икры для разведения; Пересадку больной и подозрительной в заболевании рыбы в благополучные пруды хозяйства; Смешанные посадки в водоемы рыб разного возраста; Перемещение рыбоводного инвентаря, орудий лова, спецодежды, тары, транспортных средств с одного водоема на другой; Посещение рыбоводных прудов, ферм, рыбзаводов, рыбцехов посторонними лицами.	До снятия карантина	Руководитель и специалисты хозяйства	Районные учреждения госветсети

Продолжение Таблицы 4

№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки исполнения	Ответственные исполнители	Контролирующие учреждения
4.	При въезде (входе) на территорию хозяйства, инкубационных цехов, бассейнов, кормоцехов, мест хранения инвентаря и других производственных объектов устанавливают дезковрики, пропитанные 15-ным раствором едкого натра.	До снятия карантина	Руководитель и специалисты хозяйства	Районные учреждения госветсети
5.	Разрабатывают план оздоровительных мероприятий.	После установления диагноза заболевания	Ветврачи-ихтиопатолог и ветеринарных учреждений	Областные, краевые, районные ветеринарные органы и учреждения
6.	Оздоровление хозяйства проводят летованием или комплексным методом: При летовании пруды просушивают, одновременно проводят все ветеринарно-санитарные и рыбоводно-мелиоративные мероприятия согласно действующей инструкции. Всю рыбу реализуют в пищу людям или на корм животным; При комплексном методе оздоровления проводят мероприятия по выявлению и уничтожению источников инфекции, разрыву цепи передачи возбудителя, повышению устойчивости рыб к заболеванию и созданию условий, препятствующих возникновению и развитию заболевания. Формируют стадо производителей, устойчивых против указанного заболевания. Применяют заводской метод получения потомства. Проводят обязательную дезинфекцию ложа прудов, гидротехнических сооружений, живорыбной тары и транспорта, оборудования, орудий лова, спецодежды и обуви. Применяют лечебно-профилактические средства.	В период карантина	Руководитель и специалисты хозяйства	То же



Продолжение Таблицы 4

№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки исполнения	Ответственные исполнители	Контролирующие учреждения
7.	Живую рыбу вывозят из прудов непосредственно в торговую сеть без передержки ее на живорыбных базах и в садках. Воду, в которой перевозилась рыба, обеззараживают хлорной известью или едким натром и сбрасывают в канализационную сеть, а в сельской местности - на поля на расстоянии не менее 1 км от водоема. Систематически убирают из водоемов трупы рыб и засыпают хлорной известью, зарывают в землю.	До оздоровления хозяйства	Руководитель и специалисты хозяйства	Областные, краевые, районные ветеринарные органы и учреждения
8.	Если оздоровительные мероприятия проводились с применением метода летования и полной заменой стада, рыбоводное хозяйство объявляют благополучным.	После выполнения всех мероприятий	Главный ветеринарный врач района	Областные, краевые, республиканские ветеринарные органы и учреждения
9.	Проводят биологическую пробу под контролем ветеринарного врача. Местных рыб (сеголетков, годовиков, двухлетков и ремонт) и завезенных из благополучных по заразным болезням рыб хозяйств (1-1,5 тыс. годовиков, 300-500 двухгодовиков, 25-30 трехлеток) содержат совместно при плотности, принятой в данном хозяйстве, и при температуре не ниже 15°C в течение трех месяцев. Если температура воды будет ниже 15°C, то срок биопробы удлиняют на такое время, при котором среднесуточная температура на протяжении трех месяцев будет не ниже 12-15°C. При отсутствии заболевания рыб в указанное время биопробу считают отрицательной.	То же	учреждений госветсети и хозяйства	То же
10.	Карантин с рыбоводного хозяйства снимают после проведения всех необходимых ветеринарно-санитарных и рыбоводно-мелиоративных мероприятий, прекращения заболевания рыб и получения отрицательных результатов лабораторных исследований и биологической пробы в пруду.	После оздоровления	Главный ветеринарный врач района	Республиканские, областные, краевые ветеринарные органы и учреждения

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Какие законы и приказы регламентируют порядок проведения эпизоотических мероприятий на рыбоводных хозяйствах России?
2. Перечислите перечень общих мероприятий, проводимых при эпизоотических исследованиях рыбоводных хозяйств всех типов.
3. Перечислите перечень специальных мероприятий при эпизоотических исследованиях рыбоводных хозяйств неблагополучных по заразным заболеваниям.

Литература: [3, 19 -20, 22-23, 31, 36, 38, 41]

## **ТЕМА 2 ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНОГО ИХТИОПАТОЛОГИЧЕСКОГО (ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО) КОНТРОЛЯ НА РЫБОВОДНОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

### **2.1 Определение этиологии, клинических признаков, патогенез болезней гидробионтов и диагностика инвазионных, инфекционных и незаразных заболеваний гидробионтов**

*Общие сведения.* Представлены методы проведения оперативного ихтиопатологического контроля объектов аквакультуры. Описаны методы диагностики, патогенез различных видов заболеваний и дана их классификация.

При ихтиопатологическом контроле при диагностике болезней используют общие и частные (специальные) методы исследований. Общие методы - это такие методы, которые применяют для постановки диагноза и характеристики болезни любой природы, как заразной, так и незаразной. Они включают ряд полевых и лабораторных методов. Полевые исследования проводят непосредственно в хозяйстве или на водоёме. К ним относят эпизоотологический; клинический и патологоанатомический методы.

**Эпизоотологическое обследование рыбоводческих хозяйств.** Эпизоотологическое обследование позволяет выяснить причину возникновения, динамику развития, пути распространения заразного начала.

Для возникновения болезни необходимо наличие трёх факторов эпизоотической цепи: заразное начало - т.е. больная рыба или носители болезни; факторы передачи - вода, икра, почва водоёма, водоплавающая птица, беспозвоночные, рыбоводный инвентарь, орудия лова, плавсредства; восприимчивые рыбы (аэромоназом болеют карп и сазан, но не болеет карась и т.д.).

Очень часто возникновению болезней способствуют стресс факторы, такие как: резкое изменение температуры воды, воздуха; нарушение гидрохимического режима; переуплотнённая посадка; воздействие токсинов; плохое качество корма; травматизация рыбы при пересадке; перевозка в плохо оборудованном транспорте; акклиматизация.

При эпизоотологическом обследовании уточняется вид и возраст выращиваемой рыбы, плотность посадки, гидрохимический режим водоёма, гидробиологическая характеристика, количество и качество корма, его поедаемость, время первого появления заболевания, характер течения, клинические признаки у заболевших рыб. Исследователи знакомятся с документацией хозяйства ихтиопатологическим журналом, журналом

эпизоотического состояния и учёта лечебно-профилактических мероприятий, изучают данные вывоза и ввоза рыбопосадочного материала.

Затем проводят клинический осмотр - начинают с наблюдения за поведением рыб в водоёме. Заболевшие рыбы могут плавать у поверхности воды или опускаться на дно, собираться на притоке или на мелководье у берегов, совершать не свойственные им движения (при миксосомозе вертеж форели, рыба плавает по кругу; при хилодонеллезе рыбы выскакивают из воды и плашмя обратно падают в воду; при бранхиомикозе, ихтиофтириозе, дактилогирозе и других заболеваниях рыба перестаёт брать корм, собирается у притока).

Затем проводят контрольный отлов рыбы из водоёма и подвергают осмотру не менее 100 экземпляров рыб каждого вида и возраста.

При этом определяют: виды рыбы, массу, размер, возраст; осматривают кожный покров и плавники; отмечают наличие слизи, пигментации, опухолей, цист, некротических участков, язв, рубцов; состояние чешуи, жабер, а именно состояние жаберных лепестков, их окраску и степень ослизнения; обращают внимание на форму глаз, цвет хрусталика и роговицы, наличие эрозий и кровоизлияний.

**Патологоанатомическому вскрытию подвергают живую или только что уснувшую рыбу.** Осмотр начинают после обездвиживания и вскрытия брюшной полости, обращая внимания на её содержимое, наличие экссудата, запаха, паразитов. Затем изучают внешний вид внутренних органов: наличие геморрагий, отёков, новообразований. Внутренние органы извлекают наружу, отпрепаровывают и изучают в следующем порядке: желчный пузырь, печень, селезёнка, половые железы - семенники и ястыки (тонкая, но прочная пленка, образующая мешок-оболочку, в котором находится икра лососевых и осетровых рыб), плавательный пузырь, почки, мочевой пузырь, сердце, головной мозг и мускулатуру. Все отклонения отмечают в Акте эпизоотологического обследования. Органы, имеющие патологические отклонения, дополнительно исследуют паразитологическим, бактериологическим, вирусологическим методами.

**Лабораторные исследования** проводятся в специально оборудованных диагностических учреждениях. Они включают следующие методы: гистологический, гематологический, биохимический, серологический, иммунологический, токсикологический, гидрологический (измеряют глубину, скорость течения, водообмен, количество взвешенных частиц, заиленность, колебания уровня воды, токсичность); гидрохимический - (1 раз/квартал) - жёсткость воды, щёлочность, Са, Fe, аммиак, метан.

Если же при помощи общих методов не удалось поставить диагноз и выявить причину болезни, прибегают к частным или специальным методам, к которым относятся: вирусологический; бактериологический; микологический; паразитологический; биологическая проба

**Клинический осмотр рыбы.** Его проводят выборочно непосредственно при ее вылове из водоема. При этом рекомендуют просматривать не менее 100 рыб каждого вида и возраста, имеющихся в водоеме. При необходимости рыб переносят в аквариум и в нем наблюдают за их поведением, координацией движений, частотой дыхательных движений, реакцией на внешние раздражители (шум, удары, попытку поймать и др.). Определяют вид рыбы, ее среднюю массу, размер, возраст. Осмотр ведут в хорошо освещенном месте, вынимая из воды рыбу по одной. Осматривают кожные покровы и плавники, обращая внимание на количество слизи, пигментацию, наличие опухолей, цист, некротических участков, язв, рубцов, состояние чешуйчатого покрова.

Приподнимая жаберные крышки, осматривают жабры. Обращают внимание на форму и структуру жаберных лепестков, их окраску и степень ослизнения. Осматривают ротовую полость на наличие язв, новообразований, слизи, изменение окраски. При осмотре глаз обращают внимание на их форму, наличие кровоизлияний, цвет хрусталика и роговицы.

Рыб с выраженными клиническими признаками заболевания отсаживают в ведро, подсчитывают процент пораженных рыб. Отсаженную рыбу переносят в лабораторию, где проводят патологоанатомическое вскрытие и другие специальные лабораторные анализы для окончательной постановки диагноза. Порядок работы по проведению бактериологических, вирусологических и паразитологических исследований рыб приводится по лабораторному практикуму.

**Патологоанатомическое вскрытие рыбы.** Вскрывают рыб на пробковых, деревянных или из другого материала досках, предварительно протертых денатурированным спиртом или 3-5 %-ным фенолом. Рыбу кладут на правый бок брюшной стороной к вскрывающему и фиксируют препаровальной иглой на доске в области головы и хвоста. Туловище с левой стороны освобождают от слизи и чешуи, удаляют грудной и брюшной плавники, бок и брюшко протирают ватным тампоном, смоченным спиртом.

Вскрытие осуществляют в лаборатории, используя живую или только что уснувшую рыбу. Живую рыбу обязательно обездвигивают. Обездвигивание можно

проводить несколькими способами. Выбор способа зависит от размера рыбы. Особей длиной более 30 см обездвиживают ударом по голове. Небольших рыб обездвиживают при помощи препаровальной иглы, которую вводят сверху через черепную коробку, разрушая продолговатый отдел мозга, или ножницами делают затылочный разрез, в результате чего головной мозг отделяется от спинного, укладывают на доску с линейкой и приступают к вскрытию.

Брюшную полость рыбы вскрывают при помощи трех разрезов. Сначала скальпелем прокалывают стенку брюшной полости несколько выше и впереди анального отверстия. В прокол вставляют тупой конец ножниц и делают первый разрез, который проходит вдоль брюшка параллельно его средней линии и кончается за основанием грудных плавников. Вторым полукруглым разрезом отсекают стенку брюшной полости, обнажая внутренние органы. С помощью третьего разреза вдоль головы отделяют стенку брюшной полости и убирают ее в сторону. Разрезы делают осторожно, чтобы не повредить внутренние органы.

**Патологоанатомический осмотр** гидробионтов начинают с брюшной полости, обращая внимание на ее содержимое, наличие жидкости (ее количество, цвет и консистенцию) или газа, запаха, крупных полостных паразитов. Затем изучают внешний вид внутренних органов: наличие кровоизлияний, отеков, новообразований. После осмотра извлекают комплекс внутренних органов и осторожно отделяют их друг от друга. По внешним признакам: размеру, цвету, структуре, кровенаполнению и другим — определяют их состояние.

Выделение и осмотр внутренних органов рыбы проводят в следующем порядке: 1) желчный пузырь, 2) печень, 3) селезенка, 4) желудочно-кишечный тракт, 5) половые железы, 6) плавательный пузырь, 7) почки, 8) мочевого пузырь, 9) сердце, 10) головной мозг, 11) мускулатура. Органы раскладывают по чашкам Петри и смачивают дистиллированной водой.

**Желчный пузырь.** Определяют степень его наполнения и размер. Разрезают стенки пузыря и осматривают желчь, ее цвет, прозрачность и консистенцию.

**Печень.** Устанавливают ее форму, окраску, консистенцию, а также наличие кровоизлияний, светлых участков и цист.

**Селезенка.** Отмечают размеры, цвет, структуру, наличие кровоизлияний, рубцов, цист.

**Желудочно-кишечный тракт.** Осторожно расправляют его, освобождая от жировой ткани, и ножницами делают разрез вдоль кишечника. При наличии пищи ее осторожно убирают, обращая внимание на степень ее переваренности, цвет, запах, присутствие крупных гельминтов. Кишечник промывают в воде и по отделам просматривают слизистую оболочку. Отмечают ее цвет, общее состояние, т.е. наличие кровоизлияний, язв, отеков, истончений, рубцов и т.д.

**Половые железы.** Обращают внимание на размер, стадию зрелости, цвет, кровоизлияния и другие аномалии.

**Плавательный пузырь.** Определяют форму, величину, состояние оболочек, их толщину, прозрачность, наличие кровоизлияний, жидкости и других признаков воспаления.

**Почки.** Просматривают все три отдела почек: головной, туловищный и хвостовой, обращая внимание на их форму, окраску, консистенцию, степень кровенаполнения.

**Мочевой пузырь.** Его обычно выделяют вместе с мочеточниками. Для этого скальпелем отделяют мочеточники от других тканей, отсекают их от почек и, поднимая осторожно пинцетом, подходят к мочевому пузырю. Его освобождают от близлежащих тканей и пинцетом переносят в чашку Петри. Отмечают состояние оболочек мочеточников и мочевого пузыря, их утолщение, кровоизлияния, а также цвет и прозрачность мочи.

**Сердце.** Ножницами разрезают соединительнотканную перегородку сердечной полости и отсекают сердце. Описывают его размер, форму и степень наполнения полостей. Разрезают предсердие и желудочек и отмечают особенность крови, наличие сгустков.

**Головной мозг.** Вскрывают черепную коробку с помощью 4 разрезов ножницами или скальпелем. Первый поперечный разрез проходит по заднему краю затылочной кости. Два продольных разреза идут с боковых сторон к соответствующей носовой ямке. Четвертым разрезом вырезанные кости убирают и осторожно удаляют ткань, покрывающую головной мозг. Сначала головной мозг осматривают, не вынимая из черепной коробки, а затем вынимают и, разрезая на доли, характеризуют состояние мозговых оболочек, вещества мозга, кровенаполнение сосудов.

**Мускулатура.** При осмотре скелетной мускулатуры обращают внимание на ее цвет, консистенцию, наличие кровоизлияний, отеков, опухолей, цист, а также на степень прикрепления к костям. Все отклонения, отмеченные при вскрытии, записывают в ра-

бочую тетрадь, а затем отмечают в акте эпизоотологического обследования. Органы, имеющие патологические отклонения, дополнительно обследуют паразитологическими, бактериологическими

#### **Методика проведения паразитологического вскрытия рыб.**

Полному паразитологическому вскрытию подвергают не менее 15 рыб каждого вида и возраста. Исследуют живую или только что уснувшую рыбу путём:

- осмотра (наличие повреждений, опухолей, чёрных пятен, язв, белого налёта на коже и жабрах, крупных эктопаразитов);

- затем делают соскоб скальпелем с поверхности кожи, жабр и плавников.

Собранную слизь помещают на предметное стекло

смачивают каплей воды, покрывают покровным и микроскопируют, обнаруживая различных паразитов.

- далее извлекают глаза и исследуют их компрессионным

методом, помещая между двумя стёклами и сильно сдавливая.

- затем вскрывают брюшную полость, извлекают внутренние органы, помещая их в бактериологические чашки и тщательно исследуют.

- исследуют мышцы.

#### **Диагностика заболеваний ценных видов рыб.**

Под этой группой заболеваний подразумеваются незаразные болезни, возникающие у рыб под действием факторов внешней среды, при нарушении технологии в аквакультуре и при близкородственном скрещивании рыб, и проявляющиеся в аномалиях внутренних органов и внешнего строения.

**Этиология.** Наиболее часто аномалии возникают вследствие перепада температур, гипертермии при инкубации икры. Негативное влияние на эмбриогенез оказывает перезагрузка инкубационных аппаратов с икрой и пониженное содержание кислорода в воде.

Поражаемые виды рыб. Заболевание отмечено у производителей, в эмбриогенезе (икра) и на ранних этапах развития (предличинки, личинки и молодь).

**Клинические признаки.** Аномалии отмечают в ходе эмбрио-генеза у личинок и мальков, а затем в период дальнейшего роста и развития у сеголетков и даже рыб старшего возраста. В ходе эмбрионального развития икры осетровых и лососевых наблюдают атипичное дробление зародышей, нарушение процесса гастрюляции и последующих стадий развития. В дальнейшем эти нарушения усугубляются и эмбрионы



погибают чаще всего до вылупления из икры. У пред-личинок, личинок и даже мальков отмечают уродства головной части тела (рис. 4), нарушения в строении челюстных и жаберных дужек и искривление туловища и хвоста. У эмбрионов на стадии органогенеза проявляются нарушения в нервно-мышечной моторике, строении выделительной системы. Они становятся вялыми, с водянкой в перикардальной области и погибают.

У выживших мальков в период дальнейшего роста, а затем у сеголеток и даже у рыб старших возрастов наиболее часто наблюдают следующие уродства: дефекты жаберных крышек, укорочение и полное отсутствие плавников, мопсовидность головы, смещение глаз и циклопия, искривление позвоночника и различные виды сколиозов, сращение позвонков и другие дефекты скелета, водянку брюшной полости. Описанные аномалии влияют на рост и жизнестойкость рыбы.

**Меры борьбы.** Недопущение инбридинга, подбор родительских пар, исключаящих родственников в первом поколении. Необходимо строго соблюдать оптимальный температурный и газовый режимы при инкубации икры и подращивании молоди и других возрастных групп рыб

**Миксоспориозы** – заболевания, вызываемые слизистыми споровиками или микоспоридиями. Они сочетают в себе ряд черт, с одной стороны сближающих их с простейшими, а с другой – поднимаются до надклеточного или даже до многоклеточного уровня. Пока окончательное положение микоспоридий в естественной систематике еще не установлено, их условно относят к простейшим.

**Возбудитель.** У щук на жабрах встречаются *Henneguya psorospermica* и *H. lobosa*. При паразитировании в тканях вегетативные стадии обычно принимают вид округлых неподвижных образований, внешне напоминающих цисты, которые хорошо видны невооруженным глазом.

В цистах происходит образование спор, которые устроены довольно сложно. Спора состоит из створок, часто снабженных различными выростами и скульптурными образованиями (рисунок 1). Внутри споры находится амебоидный зародыш и различное число полярных капсул (1 – 8). В каждой полярной капсуле помещается спирально скрученная стрекательная нить. Количество спор в цистах может достигать до нескольких тысяч.

**Биология развития.** Зрелые споры попадают в воду при разрыве цисты и образовании язв. Если спора будет заглочена хозяином (рыбой), то под воздействием пищеварительных соков стрекательные нити с силой выбрасываются и внедряются в

стенку кишечника. Таким путем спора прочно закрепляется в теле хозяина. После этого створки расходятся по линии шва — спора как бы раскрывается. Амебоидный зародыш выходит из споры и активно внедряется в ткани. Далее через ткани хозяина он направляется в тот орган, в котором паразитирует данный вид миксоспоридий.

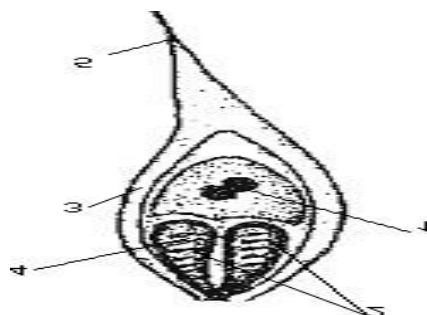


Рисунок 1 - Схема строения споры: 1 – амебоидный зародыш;  
2 – полярные капсулы;  
3 – створки; 4 – стрекательная нить; 5 – отросток.

**Клинические признаки.** Поселяясь на жабрах, миксоспоридии вызывают образование крупных цист и гипертрофию эпителия жаберных лепестков.

**Диагноз** ставят на основании клинических и патологоанатомических признаков и при обнаружении большого числа цист возбудителя. Паразиты отмечаются у щук в разных водоемах.

**Меры борьбы.** Рекомендуется отлов зараженных щук.

#### **Бактериальная геморрагическая септицемия (БГС, аэромоноз)**

**Возбудитель.** Возбудителями данного заболевания являются грамотрицательные палочковидные бактерии рода *Aeromonas* (*Aeromonas hydrophila*), выделяющиеся из посевов паренхиматозных органов в монокультуре или в ассоциации с другими микроорганизмами.

**Эпизоотология.** Поражаются все виды осетровых рыб любого возраста при нарушении технологии выращивания (особенно поражается молодь осетровых при подращивании). Передача возбудителя происходит через воду от рыбы к рыбе. Развитию заболевания способствуют резкие перепады температуры, низкое содержание кислорода и высокое содержание аммония в воде, а также другие стресс-факторы. Гибель больной рыбы в некоторых случаях может достигать до 60 – 70 %.

Клинические признаки. Рыбы вялые, теряют аппетит и плавают у поверхности воды. Жабры бледные, анемичные, отмечалась экзофтальмия, точечные кровоизлияния на поверхности тела. Внутренние органы рыхлые, гиперемированные, почки и селезенка мажущейся консистенции. В полости тела отмечается экссудат. В кишечнике большое количество слизи и отсутствует пища.

Диагноз заболевания ставят на основании клинических признаков, патологоанатомических изменений и результатов бактериологических исследований. Первичные посевы из паренхиматозных органов. Асцитной жидкости и крови на МПА и эритритагар, среду Эндо. Для выделения, культивирования и идентификации бактерий используют специальные среды (МПБ, МПЖ и др.).

Профилактика и лечение. Для профилактики заболевания необходимо соблюдать рыбоводные нормативы выращивания, плотность посадки, гидрохимический режим, исключить стрессовые воздействия.

Возможно использование бактерицидных ламп на водоподаче, что снижает общую обсемененность воды микроорганизмами.

#### **Диагностика заболеваний в нагульном товарном рыбном хозяйстве с пастбищной технологией выращивания**

Ветеринарно-санитарная оценка рыбы и рыбных продуктов при заразных болезнях. Рыбы подвержены заболеваниям, одни из которых опасны для здоровья самих рыб и нередко вызывают их массовую гибель, другие опасны для человека и животных, питающихся такой рыбой. Кроме того, инвазионные болезни резко снижают качество рыбной продукции: больные рыбы, как правило, истощены, в их мясе снижается содержание питательных веществ - жиров, белков и углеводов, а также витаминов и микроэлементов. Некоторые инвазионные болезни протекают на фоне резко выраженных клинических симптомов, что ухудшает товарный вид рыбной продукции. Пораженная рыба вследствие своих низких товарных и пищевых качеств используется в пищу людям и животным с определенными ограничениями или подвергается специальному обезвреживанию. Профилактика болезней человека, возникающих в результате употребления рыбы и рыбной продукции, пораженных гельминтами, - одна из актуальных проблем, стоящих перед отечественной промышленностью обуславливающая целый спектр задач, среди которых первоочередными являются следующие: - всестороннее освещение роли рыбы как источника возбудителей болезни человека; - изучение основных наиболее распространенных заболеваний, получение наиболее

полного и правильного представления о паразитофауне водоемов, путях распространения эпизоотии, специфичности паразитов; - разработка организации и методики ихтиопатологического обследования, ветеринарно-санитарной экспертизы живой и только что выловленной рыбы и рыбной продукции; - разработка системы лечебно-профилактических мероприятий с целью предотвращения паразитарных болезней в прудовом рыбоводстве; - определение ветеринарно-санитарных требований к среде обитания рыб, технологии их выращивания, лова, транспортировки, хранения, обработки и консервирования; - постоянный мониторинг соблюдения требований санитарно-гигиенических нормативов при разведении, товарном выращивании рыбы, их акклиматизации.

Путем создания оптимальных экологических и зоогигиенических условий в водоемах рыбоводных хозяйств возможно добиться предотвращения незаразных болезней рыб, а также в значительной степени ослабить степень тяжести и заразных заболеваний, способствовать их профилактике, несмотря на наличие в водоеме возбудителя болезни.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Назовите основные виды ихтиопатологических исследований объектов аквакультуры на рыбоводном хозяйстве.
2. Что относится к общим ихтиопатологическим исследованиям, проводимым в полевых условиях?
3. Что включает в себя понятие диагностики заболевания или гибели рыб?
4. Какие виды ихтиопатологических проводятся в лабораторных условиях?
5. Какие методы включают в себя лабораторные исследования рыб?
6. Опишите процедуру клинического осмотра рыб.
7. Подробно опишите методику проведения патологоанатомического вскрытия рыб;
8. Что изучают при патологоанатомическом вскрытии?
9. Какое заболевание распространено в наибольшей степени у молоди всех видов осетровых рыб?
10. Что является возбудителем миксоспориоза у рыб?

Литература: [ 6, 9,15, 17, 21, 23-24, 37]

### **ТЕМА 3 МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПО ИХТИПАТОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

#### **3.1 Мониторинг ихтиопатологического состояния контролируемого объекта (популяций гидробионтов, водных объектов, рыбоводных хозяйств)**

*Общие сведения.* Приведено определение ихтиопатологического мониторинга и определены задачи по мониторингу качества и безопасности объектов аквакультуры в России. Дана аналитическая оценка эпизоотической ситуации на рыбоводных предприятиях в регионах Российской Федерации, роли перевозок рыб в распространении заболеваний, их влияния на эффективность развития аквакультуры и безопасность водных биологических ресурсов по ихтиопатологическим показателям.

Ихтиопатологический мониторинг состояния: систематическое наблюдение за объектами аквакультуры и водной средой с целями оценки физиологического состояния объектов аквакультуры, предотвращения возникновения и распространения болезней и токсикозов.

В системе Федерального агентства по рыболовству (Росрыболовства), находится 26 федеральных бюджетных государственных учреждений по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов, действует более 70 рыбоводных предприятий по воспроизводству ценных видов рыб, в том числе: 13 осетровых, 48 лососевых, по одному рыбзаводу для выращивания растительноядных и сиговых рыб, 5 смешанных и 3 группы НВХ (нерестово-выростных хозяйств). Кроме того, в Российской Федерации насчитывается около 1 400 рыбоводных предприятий, в число которых входят государственные, частные и фермерские хозяйства. Основной объем товарной рыбы в Российской Федерации (более 70%) представлен карпом, растительноядными рыбами, которых выращивают, преимущественно, прудовые рыбоводные предприятия, а также радужной форелью (около 20 тыс. т), основной объем которой получают в садковых хозяйствах Северо-Западного региона (Карелия, Ленинградская область), Западной Сибири и на Северном Кавказе, и осетровыми рыбами (ленский осетр и его гибриды с белугой и стерлядью, около 4-5 тыс. т), выращиваемыми в садково-бассейновых предприятиях на сбросных теплых водах энергетических объектов.

В последние два десятилетия в результате неоднократной реорганизации государственные структуры, ранее контролирующие эпизоотическую ситуацию в водоемах и рыбоводных хозяйствах (как в Минсельхозе РФ, так и в Росрыболовстве), были разрушены. В настоящее время контроль за эпизоотическим состоянием рыбоводных хозяйств возложен на Департамент ветеринарии Министерства сельского хозяйства и его региональные подразделения, в том числе и на диагностические межрегиональные центры (лаборатории), а также на Управление Россельхознадзора.

Статистическая отчетная документация по болезням рыб обобщается и анализируется не в полном объеме и разрозненно. В связи с этим для ряда регионов страны информация по болезням рыб на рыбохозяйственных предприятиях не соответствует действительности или отсутствует вообще.

По данным Международного эпизоотического бюро (МЭБ), мировая аквакультура по отдельным странам теряет от заболеваний гидробионтов в среднем от 6 до 20% продукции (более 3 млрд долларов США). Аналогичные потери (до 15-20%) имеют место и в аквакультуре России, где эпизоотическая ситуация по заболеваниям культивируемых рыб нестабильная и весьма напряженная.

За рубежом контроль за заболеваниями гидробионтов осуществляет Особая комиссия по водным животным при Международном эпизоотическом бюро (МЭБ). В список обязательно декларируемых в МЭБ болезней включено 13 заболеваний гидробионтов, в том числе для рыб -5, для культивируемых моллюсков - 5 и 3 - для культивируемых ракообразных. Для рыб это: эпизоотический гемопозитический некроз, инфекционный гемопозитический некроз, вирусная болезнь симы, вирусная геморрагическая септицемия, весенняя виремия карпа. Кроме того, согласно классификации МЭБ к числу наиболее опасных заболеваний рыб отнесены герпесвирусная болезнь канального сома, вирусная энцефалопатия и ретинопатия, инфекционный некроз поджелудочной железы, инфекционная анемия атлантического лосося, иридовиральная болезнь красного пагра, иридовиральная болезнь белого осетра, эпизоотический язвенный синдром, бактериальная почечная болезнь, эдвардсиеллез канального сома, писцириккетсиоз атлантического лосося, гиродактилез лососевых, вызываемый *Gyrodactylus salaris*.

В России перечень карантинных и особо опасных заболеваний рыб определен Приказом Департамента ветеринарии Минсельхоза РФ № 173 от 29.09.2005 г., который, в

соответствии с действующим законодательством, зарегистрирован в Министерстве юстиции РФ как нормативно-правовой акт.

Согласно этому приказу в перечень особо опасных и карантинных заболеваний включено 13 болезней рыб: аэромоноз карпа, весенняя виремия карпа, некроз фурункулез лососевых, бранхиомикоз, гиродактилез, воспаление плавательного пузыря, миксобактериозы, филометроидоз, вирусная геморрагическая септицемия лососевых и инфекционный некроз гемопоэтической ткани, ботриоцефалез. Кроме этого, карантинные ограничения накладываются в случае возникновения новых опасных болезней, ранее не зарегистрированных на территории РФ.

Проведенный нами анализ эпизоотической ситуации в России показал, что из этого списка в последние 5 лет на отечественных рыбоводных предприятиях наиболее широко распространен ботриоцефалез (в 17 регионах), аэромоноз и псевдомоноз (в 10 регионах), филометроидоз (в 4 регионах), воспаление плавательного пузыря (в 2 регионах) и весенняя виремия карпа (в 2 регионах). В 10 субъектах Российской Федерации в естественных водоемах сформировались природные очаги отдельных паразитарных и инфекционных заболеваний рыб. В прудовых и нерестово-выростных хозяйствах южных регионов страны - это лигулез, эргазилез, диплостомоз и аэромоноз. Вследствие этого на рыбоводных предприятиях, использующих эти водоемы в качестве водоемисточника, периодически регистрируются вспышки вышеуказанных заболеваний.

Следует ожидать осложнения эпизоотической ситуации на осетровых рыбоводных предприятиях Нижнего Поволжья и Дона, где идет формирование маточных стад этих видов рыб и отработка интенсивных методов подращивания молоди для целей воспроизводства или выращивания товарной продукции. Для обеспечения эпизоотологического благополучия на таких предприятиях необходима своевременная диагностика и эффективные методы предупреждения, прежде всего, инфекционных заболеваний - вирусных и бактериальных, появление которых уже зарегистрировано в нескольких регионах России.

На водоемах Дальнего Востока это фурункулез лососевых рыб, периодически возникающий в хронической форме на основных нерестовых реках этого региона.

На Северо-Западе и других регионах России на форелевых и лососевых рыбоводных заводах выделены возбудители и зарегистрированы отдельные вспышки особо опасных вирусных инфекций (инфекционного некроза гемопоэтической ткани, вирусного некроза поджелудочной железы).

В Карелии описан случай гиродактилеза форели, вызванного *Gyrodactylus salaricus*, особо опасного паразитарного заболевания регистрируемого в МЭБ и представляющего серьезную угрозу для лососевых видов рыб.

В Центрально-Европейском и некоторых других регионах России и за рубежом (Казахстан, Финляндия) выявлены вспышки герпесвирусной болезни у осетровых рыб. Это заболевание обычно возникает и представляет серьезную проблему на осетровых предприятиях, где имеют место неблагоприятные (стрессовые) условия при подращивании молоди (переуплотненные посадки, наличие в поступающей воде токсических веществ, неудовлетворительное качество используемых кормов). Нередко это заболевание осложняется бактериальной инфекцией миксобактериозом.

В прудовых хозяйствах периодически возникают вспышки опасного грибкового заболевания карпа — бранхиомикоза. Против заболевания разработаны достаточно эффективные меры борьбы, но несвоевременная диагностика заболевания, и даже небольшая задержка с началом проведения лечебно-профилактических мер нередко приводят к высоким потерям. Эвтрофикация многих водоемов средней полосы европейской части России способствовала возникновению бранхиомикоза и у радужной форели при выращивании ее в садках на естественных водоемах.

Важнейшим фактором, влияющим на формирования эпизоотической ситуации в водоемах, является перевозка живой рыбы и других гидробионтов, как с целью акклиматизации, так и с целью товарного рыбоводства или спортивного любительского рыболовства.

В настоящее время перевозка живой рыбы приняла массовый характер, причем не только внутри страны, но и из-за рубежа. Происходит завоз икры и рыбопосадочного материала форели из стран Западной Европы, декоративных рыб из Юго-Восточной Азии, Китая, Южной Америки. При этом должный контроль за эпизоотическим состоянием этих рыб, за соблюдением требуемых карантинных мероприятий не всегда выполняется по объективным и организационным причинам ведомственного характера. Следствие этого - появление вирусного инфекционного некроза гемопозитической ткани (ИHN) лососевых рыб в Северо-Западном регионе страны, известных патогенных гельминтов - триенофорусы щук, а также опасных не только для рыб, но и для теплокровных животных и людей эустрэнгилиды европейского сома из южных регионов в водоемы средней полосы России. С декоративными рыбами в Россию завозятся новые



штаммы паразитических простейших (*Costia necatrix*), бактерии (в т.ч. рода *Aeromonas*) и возбудители опасных вирусных инфекций (герпесвирус карпа кои).

Поэтому для устойчивого функционирования и перспективного развития аквакультуры эпизоотическое благополучие рыбоводных предприятий и рыбопромысловых водоемов крайне важно. Для этого в стране необходимо восстановление ранее существовавшей в Минрыбхозе структуры, контролирующей эпизоотическое благополучие рыбоводных предприятий, организация системы ихтиопатологического мониторинга (СИМ)

Ихтиопатологический мониторинг, прежде всего, предполагает строго регламентированную периодичность проведения комплексных диагностических исследований на рыбоводных предприятиях в течение всего периода выращивания. Для их проведения подключаются сертифицированные ветеринарные лаборатории, а также специализированные лаборатории ветеринарных и рыбохозяйственных научно-исследовательских институтов с правом проведения диагностических исследований.

При этом проводимые исследования должны быть комплексными, включающие бактериологические, вирусологические, микологические, паразитологические и гидрохимические исследования, дополненные по необходимости качественными показателями водной среды и используемых кормов.

Центральным органом СИМ для управления мониторингом эпизоотического состояния рыбоводных предприятий страны должен стать Центр ихтиопатологического мониторинга при управлении аквакультуры Росрыболовства, который отвечал бы за своевременное поступление информации от территориальных управлений субъектов РФ и создание, а затем регулярное пополнение единого банка данных об эпизоотологической ситуации на рыбоводных предприятиях РФ и освещение их в сети Интернет на сайте управления аквакультуры Росрыболовства (рис.).

Основными объектами СИМ должны являться рыбоводные предприятия всех и создание, а затем регулярное пополнение единого банка данных об эпизоотологической ситуации на рыбоводных предприятиях РФ и освещение их в сети Интернет на сайте управления аквакультуры Росрыболовства (рис.2).

Основными объектами СИМ должны являться рыбоводные предприятия всех форм собственности, занимающиеся в субъектах РФ товарным выращиванием рыбы, воспроизводством водных биоресурсов, поставками отечественного и зарубежного рыбопосадочного материала, рекреационные рыбоводные хозяйства, а также водные

объекты (внутренние водоемы и прибрежные морские участки), используемые для товарного выращивания рыбы или рыбопосадочного материала, рыбопромысловые водоемы.

Основной принцип функционирования СИМ заключается во взаимодействии подсистем мониторинга, обеспечивающих комплексность наблюдений за эпизоотической ситуацией на рыбоводных предприятиях и в естественных водоемах.

Центр СИМ осуществляет сбор информации от подведомственных ему структур (территориальных управлений Росрыболовства), ее обработку и анализ, размещение на сайте Росрыболовства, а также подготовку предложений для управленческих решений.

Обмен информацией между участниками СИМ осуществляется через информационный отдел Центра СИМ на сайте Управления аквакультуры Росрыболовства.

Финансирование СИМ осуществляется за счет средств бюджетов соответствующих уровней (федерального и регионального), внебюджетных средств участников СИМ, включая и средства рыбоводных предприятий.

Внедрение СИМ позволит на территории Российской Федерации выявить (определить) зоны, благополучные и неблагополучные по той или иной заразной болезни рыб, обозначать природные очаги эпизоотически опасных заболеваний. На основе полученных данных будет составлена единая (общероссийская) база данных и карта эпизоотической ситуации по болезням рыб.

СИМ будет способствовать также своевременной разработке планов лечебно-профилактических мероприятий по борьбе с болезнями рыб на предприятиях аквакультуры и их оперативной реализации, что позволит существенно снизить потери от заболеваний и повысить эффективность всего рыбохозяйственного комплекса страны.

Анализ имеющихся ихтиопатологических материалов показывает, что эпизоотическая обстановка на рыбоводных предприятиях субъектов РФ остается достаточно сложной. Наиболее благополучна она по паразитарным заболеваниям, где применяется имеющийся комплекс эффективных лечебно-профилактических мероприятий, направленный на сдерживание численности возбудителей большинства инвазионных болезней.

Предупреждение незаразных болезней рыб также находится под контролем главных специалистов рыбоводных предприятий, и связано, в основном, с организационно-техническими мероприятиями и инициативой на местах по контролю за

качеством водной среды и применяемых кормов.

Эпизоотическая ситуация по инфекционным заболеваниям объектов аквакультуры остается недостаточно изученной. Мониторинг инфекционных болезней в настоящее время осложнен нехваткой специалистов, сложным и относительно дорогостоящим диагностическим оборудованием, крайне ограниченным использованием экспрессных методов. За последние 15 лет в нашей стране резко сократилось число лабораторий, в которых проводятся диагностические комплексные исследования по болезням рыб, в том числе и в рыбохозяйственных НИИ. А там, где они сохранились, специалисты в области диагностики вирусных, бактериальных и микозных болезней единичны. Все это не позволяет в настоящее время объективно оценить эпизоотическую ситуацию в рыбоводных хозяйствах по инфекционным заболеваниям.

В связи с этим внедрение представленной СИМ наряду с повышением уровня диагностических исследований позволит усовершенствовать организационную систему мониторинговых ихтиопатологических исследований и создать единый полноценный банк данных по эпизоотическому состоянию предприятий аквакультуры всех форм собственности.

Для контроля за системой перевозок живой рыбы и другими объектами аквакультурной продукции была введена ветеринарная система Меркурий. Назначение автоматизированной системы "Меркурий"

Автоматизированная система Меркурий предназначена для электронной сертификации поднадзорных госветнадзору грузов, отслеживания пути их перемещения по территории Российской Федерации в целях создания единой информационной среды для ветеринарии, повышения биологической и пищевой безопасности.

Общая структура

Автоматизированная система "Меркурий" состоит из следующих подсистем:

- Подсистема Склад Временного Хранения.
- Подсистема Государственная Ветеринарная Экспертиза.
- Подсистема Хозяйствующего субъекта.
- Подсистема Территориального управления.
- Подсистема Уведомлений.
- Подсистема проверки подлинности выданных ВСД.
- Универсальный шлюз (Ветис.API) .

Схема работы с автоматизированной системой "Меркурий"

На данный момент система "Меркурий" реализована только в виде веб-приложения, т.е. для работы с ней необходим доступ к сети Интернет. Работа осуществляется с помощью обычного веб-обозревателя (браузера), например Mozilla Firefox, Internet Explorer и др. Таким образом, пользователю ничего не нужно устанавливать на своем рабочем месте для работы в автоматизированной системе "Меркурий".

Для входа в нужную подсистему пользователь должен набрать в адресной строке браузера адрес и пройти процедуру аутентификации. Для этого он должен ввести свои имя пользователя и пароль, выданные ему при регистрации в системе.

Адреса доступа к подсистемам автоматизированной системы "Меркурий"

- Подсистема Склад Временного Хранения (Меркурий.СВХ)  
<https://mercury.vetrif.ru/svh>
- Подсистема Государственная Ветеринарная Экспертиза (Меркурий.ГВЭ)  
<https://mercury.vetrif.ru/gve>
- Подсистема Хозяйствующего субъекта (Меркурий.ХС)  
<https://mercury.vetrif.ru/hs>
- Подсистема Территориального управления (Меркурий.ТУ)  
<https://mercury.vetrif.ru/tu>
- Подсистема Уведомлений (Меркурий.Уведомления)  
<https://mercury.vetrif.ru/notification/>
- Подсистема проверки подлинности выданных ВСД  
<http://mercury.vetrif.ru/pub>
- Универсальный шлюз (Ветис.АПИ)  
<http://help.vetrif.ru/wiki/Ветис.АПИ>

#### **Предоставление доступа к системе "Меркурий"**

Регистрация в ФГИС «ВетИС» включает в себя две операции: регистрация хозяйствующего субъекта и его поднадзорных объектов (мест ведения хозяйственной деятельности) и регистрация уполномоченного представителя хозяйствующего субъекта, в том числе в роли «Администратора ХС». Обе операции можно выполнять как последовательно, так и параллельно.

**1. Регистрация хозяйствующего субъекта и его поднадзорных объектов** производится путем подачи заявления в орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области ветеринарии, на территории подконтрольной которому

находится регистрируемый объект, или учреждение, подведомственное указанному органу исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области ветеринарии, уполномоченные на внесение информации об объектах руководителем указанного органа (ветеринарное управление субъекта Российской Федерации, далее – ВУ РФ).

Для регистрации поднадзорных объектов хозяйствующего субъекта необходимо предоставить сведения об организации/ИП и сведения о местах осуществления деятельности с указанием фактического адреса месторасположения, вида объекта и вида деятельности объекта (производство, переработка, хранение, реализация и др.).

Для ускорения процесса регистрации сведения можно подать в электронном виде с использованием специализированного модуля регистрации поднадзорных объектов компонента Цербер и с последующим обращением в ВУ РФ для подтверждения объектов (включения в реестр).

При этом, если хозяйствующий субъект осуществляет предпринимательскую деятельность (или планирует осуществлять) на объектах, информация о которых уже внесена в реестры ветеринарными службами субъектов Российской Федерации, то он может обратиться в территориальное управление Россельхознадзора, в зону ответственности которого входит объект, с целью создания связи между хозяйствующим субъектом и включенным в реестр действующим объектом (площадкой). Создание таких связей (в том числе путем регистрации поднадзорного объекта) является расширением зон обслуживания уполномоченных лиц хозяйствующих субъектов в рамках приказа Минсельхоза России от 27.12.2016 № 589 (указание Россельхознадзора от 13.10.2022 № ФС-КС-2/27776).

**2. Регистрация хозяйствующего субъекта и его уполномоченного лица** в роли «Администратор ХС» может быть произведена самостоятельно хозяйствующим субъектом при наличии ЭЦП или при отсутствии ЭЦП путем подачи заявления в письменном виде за подписью руководителя (заместителя руководителя) в территориальное управление Россельхознадзора.

Для регистрации уполномоченного лица в роли «Администратор ХС» с использованием ЭЦП необходимо заполнить форму самостоятельной регистрации в специализированном модуле регистрации уполномоченных лиц компонента Цербер.

Если вы не имеете ЭЦП, то необходимо заполнить заявление по шаблону: для ИП и для ЮЛ, подписать и направить в территориальное управление Россельхознадзора.

После регистрации уполномоченному лицу поступят именные реквизиты доступа

на адрес электронной почты, указанный в электронной форме или бумажном заявлении.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Дайте определение ихтиопатологического мониторинга качества товарной продукции и ее безопасности.
2. Назовите количество рыбоводных предприятий в России в современный период и основные объекты разведения в РФ.
3. Каким приказом Департамента ветеринарии Минсельхоза РФ определен перечень карантинных и особо опасных заболеваний рыб?
4. Какое количество и какие виды болезней включены в этот приказ?
5. Назовите механизм проведения ихтиопатологического мониторинга на рыбноводном предприятии.
6. Что такое СИМ?
7. Для чего была создана ветеринарная программа «Меркурий»?
8. Как зарегистрироваться в программе Меркурий индивидуальному предпринимателю или организации?

Литература: [3-4, 19-20, 22, 31, 38-40]

### **3.2 Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы товарной продукции аквакультуры и объектов промысла**

*Приведены данные по видам и методам проведения ветеринарно-санитарной экспертизы объектов аквакультуры и промысла в зависимости от степени свежести товарной продукции, условий вылова и ее хранения. Дана характеристика возбудителей наиболее опасных для человека и плотоядных животных. Описаны особенности проведения ветеринарно-санитарной экспертизы свежей рыбы при заразных болезнях.*

#### **Ветеринарно-санитарная экспертиза свежей клинически здоровой рыбы**

В настоящее время ветеринарно-санитарный контроль качества рыбной продукции проводится утвержденными в установленном порядке методами исследований (вирусологическими, бактериологическими, микологическими, паразитологическими, токсикологическими) в аккредитованных национальных

лабораториях с учетом мировых стандартов по биологическим и химическим критериям загрязнения рыбопродукции, условий её выращивания и реализации, что отражает воздействие факторов риска.

Обеспечение паразитарной безопасности объектов аквакультуры при их выращивании, отраженное в мировых стандартах, отличается от национальных большим вниманием к деталям процедур (эпизоотическое зонирование водных объектов рыбохозяйственного значения, поддержание их эпизоотического благополучия при постоянном эпизоотологическом мониторинге, проведение информационного анализа риска интродукции патогенов, разработка планов экстренных мер по борьбе с особо опасными болезнями рыб). Эти процедурные детали следует иметь в виду при совершенствовании отечественных нормативных документов по обеспечению безопасности рыбопродукции и эпизоотического благополучия аквакультуры, в т.ч. в агропромышленном комплексе и интегрированных технологиях.

**Биологические критерии ветеринарно-санитарного контроля** включают в первую очередь контроль возбудителей зоонозов и паразитарной безопасности рыбопродукции. В разных странах составлены два перечня болезней культивируемых рыб (и других гидробионтов). Это перечень декларируемых (особо опасных, экзотических) и опасных неэкзотических инфекционных и инвазионных болезней. При обнаружении особо опасных патогенов материал направляют в международные референтные лаборатории для подтверждения диагноза.

**Референтные лаборатории используют современные методы диагностики (паразитологической, бактериологической, вирусологической, гистологической, иммунологической и молекулярно-генетической)**, допущенные к применению международными нормативными документами и базирующимися на выпускаемых специализированными фирмами коммерческих диагностических тест-системах. Для того чтобы полученные диагностические данные были достоверными (и надежно воспроизводимыми) референтные лаборатории проходят процедуру сертификации на соответствие международным стандартам качества исследовательских работ.

**Ветеринарно-санитарная оценка рыбы и рыбных продуктов при заразных болезнях.**

Рыбы подвержены заболеваниям, одни из которых опасны для здоровья самих рыб и нередко вызывают их массовую гибель, другие опасны для человека и животных,

питающихся такой рыбой. В таблице 5 приведены диагностические признаки личинок (метацеркарий) трематод рыб, наиболее опасных для человека и плотоядных животных.

Таблица 5 - Диагностические признаки личинок (метацеркарий) трематод рыб, опасных для человека и плотоядных животных

<b>ВИД ПАРАЗИТА - <i>Opisthorchis felineus</i></b>	
У каких видов рыб паразитирует	Язь, елец, чебак, плотва, лещ, усач, густера, подуст, жерех, уклея, синец, чехонь, красноперка, сазан, линь
Локализация в организме рыб	Мышечная ткань, подкожная клетчатка
Размеры (мм) и форма цист	0,23-0,38 x 0,18-0,28 овальная, реже круглая форма
Кол-во оболочек у цисты, их строение	Две: наружная и внутренняя
Форма экскреторного пузыря	Почковидная, занимает 1/3 тела личинки
Наличие присосок, их величина и форма Две круглые.	Ротовая - 0,088мм, брюшная - 0,077мм
Подвижность личинки в цисте	Подвижная
Личинки, освобожденные от цисты размеры (мм), форма тела	0,25-0,26 x 0,12-0,22; веретенообразная;
<b>ВИД ПАРАЗИТА - <i>Metorchis albidus</i></b>	
У каких видов рыб паразитирует	Язь, плотва, красноперка, уклея, голянь, лещ, чехонь, густера
Локализация в организме рыб	Мышцы, оболочка глаз, жаберные дужки, лучи плавников
Размеры (мм) и форма цист	0,21-0,38 x 0,14-0,24; круглая, овальная
Кол-во оболочек у цисты, их строение	Две: наружная и внутренняя
Форма экскреторного пузыря	Почковидная, занимает 1/3 тела личинки
Наличие присосок, их величина и форма	Две круглые, одинакового размера
Подвижность личинки в цисте	Движения замедленные
Личинки, освобожденные от цисты; размеры (мм), форма тела	0,17-0,24 x 0,11-0,16 задний конец тела расширен
<b>ВИД ПАРАЗИТА - <i>Pseudamphis truncatus</i></b>	
У каких видов рыб паразитирует 0,32-	Плотва, лещ, красноперка, густера, елец и др. карповые
Локализация в организме рыб	Мышечная ткань
Размеры (мм) и форма цист	0,46 x 0,26-0,40; круглая
Кол-во оболочек у цисты, их строение	Две, плотно прилегающие
Форма экскреторного пузыря	Круглая, овальная, занимает 1/3 личинки
Наличие присосок, их величина и форма	Две круглые, одинакового размера (0,08-0,01)
Подвижность личинки в цисте	Подвижная
Личинки, освобождённые от цисты; форма тела	размеры (мм), 0,30-0,44 x 0,24-0,38



<b>ВИД ПАЗАЗИТА - <i>Metagonimus yokogawai</i></b>	
У каких видов рыб паразитирует	Язь, карась, щука, сиг, лещ, толстолобик, сазан, горчак, пескарь, таймень, ленок
Размеры (мм) и форма цист	0,15-0,22; шаровидная или удлиненно- овальная
Кол-во оболочек у цисты, их строение	Две оболочки
Форма экскреторного пузыря	Треугольная с закругленными концами
Наличие присосок, их величина и форма	Две круглые, ротовая вдвое больше брюшной
Подвижность личинки в цисте	Слабо подвижная
Личинки, освобожденные от цисты; размеры (мм), форма тела	0,3-0,4 x 0,09-0,10
<b>ВИД ПАЗАЗИТА - <i>Schinchasmus perfoliafus</i></b>	
У каких видов рыб паразитирует	Щука, линь, сазан, лещ, язь, густера, вобла, красноперка, жерех, белоглазка
Локализация в организме рыб	мышцы
Размеры (мм) и форма цист	0,080-0,110 x 0,079-0,098; овальная, круглая
Кол-во оболочек у цисты, их строение	Наружная оболочка прозрачная эластичная
Форма экскреторного пузыря	Две экскреторные полости овальные
Наличие присосок, их величина и форма	Ротовая присоска с крючками, брюшная в задней трети тела
Подвижность личинки в цисте	Движения слабые Личинки, освобожденные от цисты;
размеры (мм), форма тела	0,116-0,040; ротовая присоска с одоральным диском с 24 крючьями
<b>ВИД ПАЗАЗИТА - <i>Rossicotrema donica</i></b>	
У каких видов рыб паразитирует	Окунь, ерш, судак
Локализация в организме рыб	Мышцы
Размеры (мм) и форма цист	0,24-0,26 x 0,20-0,23; эллиптическая
Кол-во оболочек у цисты, их строение Вокруг наружной	оболочки чёрный пигмент кольцами
Форма экскреторного пузыря,	Из-за пигмента не просматриваются
Наличие присосок	их величина и форма Не просматриваются
Подвижность личинки в цисте	Движения очень слабые
Личинки, освобожденные от цисты; размеры (мм),	форма тела 0,49-0,53 x 0,13-0,15; овально-продолговатая

Кроме того, инвазионные болезни резко снижают качество рыбной продукции: больные рыбы, как правило, истощены, в их мясе снижается содержание питательных веществ - жиров, белков и углеводов, а также витаминов и микроэлементов. Некоторые инвазионные болезни протекают на фоне резко выраженных клинических симптомов, что ухудшает товарный вид рыбной продукции. Пораженная рыба вследствие своих низких товарных и пищевых качеств используется в пищу людям и животным с определенными ограничениями или подвергается специальному обезвреживанию. Профилактика

болезней человека, возникающих в результате употребления рыбы и рыбной продукции, пораженных гельминтами, - одна из актуальных проблем, стоящих перед отечественной промышленностью обуславливающая целый спектр задач, среди которых первоочередными являются следующие:

- всестороннее освещение роли рыбы как источника возбудителей болезни человека;

- изучение основных наиболее распространенных заболеваний, получение наиболее полного и правильного представления о паразитофауне водоемов, путях распространения эпизоотии, специфичности паразитов;

- разработка организации и методики ихтиопатологического обследования, ветеринарно-санитарной экспертизы живой и только что выловленной рыбы и рыбной продукции;

- разработка системы лечебно-профилактических мероприятий с целью предотвращения паразитарных болезней в прудовом рыбоводстве;

- определение ветеринарно-санитарных требований к среде обитания рыб, технологии их выращивания, лова, транспортировки, хранения, обработки и консервирования;

- постоянный мониторинг соблюдения требований санитарно-гигиенических нормативов при разведении, товарном выращивании рыбы, их акклиматизации. Путем создания оптимальных экологических и зоогигиенических условий в водоемах рыбоводных хозяйств возможно добиться предотвращения незаразных болезней рыб, а также в значительной степени ослабить степень тяжести и заразных заболеваний, способствовать их профилактике, несмотря на наличие в водоеме возбудителя болезни.

Клинический осмотр проводят выборочно непосредственно в водоеме, при контрольном отлове или посадке рыб в специальные емкости (аквариумы, садки, бассейны и т. п.). Рекомендуется просматривать не менее 100 рыб каждого вида и возраста. Регистрируют нарушение поведения рыб: пугливость, угнетение, возбуждение, координацию движения, равновесие в воде. Осматривают кожные покровы и плавники, обращая внимание на количество и качество слизи, изменение окраски, наличие припухлостей, кровоизлияний, язв, рубцов, цист, ерошение чешуи и т. д. Приподнимая жаберные крышки, осматривают жабры. Обращают внимание на окраску, форму, рисунок и степень ослизнения жабр, структуру лепестков, просматривая их с помощью лупы. На губах и слизистой ротовой полости встречаются кровоизлияния, язвы, новообразования.

Важно не пропустить изменения на глазах: западания глаз или пучеглазие (экзофтальм), кровоизлияния, помутнение хрусталика и роговицы. Проводят учет больных рыб в абсолютном и процентном выражениях (заболеваемость).

Рыб с клиническими признаками отсаживают в ведра или другие емкости, переносят в лабораторию и проводят патологоанатомическое вскрытие, паразитологические и другие исследования. Для вскрытия берут 25 сеголеток, 10-15 двухлеток и единичные экземпляры рыб старшего возраста.

В местах лова и на рынках заключение о доброкачественности свежей клинически здоровой рыбы дают ветеринарные специалисты на основании **органолептических показателей**. При этом обращают внимание на состояние кожи, чешуи, слизи, плавников, жабр, глаз, брюшка, внутренних органов, консистенцию (окоченелость) мышц, наличие опухолей, экссудата в брюшной полости, запах слизи, жабр и области анального отверстия, а также осуществляют пробу варкой.

**Определения физических показателей рыбы.** Определение физических показателей рыбы проводится согласно ГОСТ 7631-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них».

**Определение органолептических показателей.** Определение органолептических показателей (внешнего вида и цвета, консистенции, запаха, вкуса) проводят по общепринятым методикам согласно действующим «Правила ветеринарно-санитарной экспертизы морских рыб и икры» (2009), «Правила ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков» (1988), ГОСТ 7631-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них».

Визуальному осмотру подвергают всю партию или упаковку, а органолептическому - не менее 30 экземпляров выловленной партии рыбы. Патологоанатомическое вскрытие проводят трех - пяти экземпляров из числа осмотренных рыб. При пробе варкой берут около 100 г очищенной от чешуи рыбы без внутренних органов, заливают двойным объемом чистой воды и кипятят 5 мин.

Подготовку проб к анализу. Подготовка к анализу проб осуществлялась по ГОСТ 7636-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа».

**Вылов рыбы из загрязненных водоемов при температуре воды 15°C и выше необходимо проводить после пробного лова и отрицательных результатов бактериологического и токсикологического исследований.** Загрязненными считаются

водоемы, куда попадают неочищенные бытовые, промышленные и животноводческие сточные воды, пестициды и удобрения. Рыбу из таких водоемов следует отлавливать поздней осенью или зимой, что значительно снижает степень ее обсеменения микроорганизмами. Клинически здоровую рыбу, выловленную из загрязненных водоемов, необходимо быстро реализовать.

**Свежая доброкачественная рыба должна отвечать следующим требованиям.**

У свежеснулой хорошо выражена окоченелость мышц (при надавливании пальцем ямка в области спинных мышц быстро исчезает). Чешуя блестящая или слегка побледневшая с перламутровым отливом, плотно прилегает к телу, слизь прозрачная, без примесей крови и постороннего запаха. Опухоли на теле отсутствуют. Кожа упругая, без посторонних пятен, имеет естественную для каждого вида рыб окраску, плотно прилегает к тушке. Плавники цельные, естественной окраски. Жаберные крышки плотно закрывают жаберную полость. Глаза обычно выпуклые или слегка запавшие, роговая оболочка прозрачна, в передней камере могут быть отдельные кровоизлияния. Брюшко имеет характерную для данного вида рыб форму, не вздутое. Анальное отверстие плотно закрыто, не выпячено, без истечения слизи. На разрезе мышечная ткань упругая, плотно прилегает к костям, на поперечном разрезе спинные мышцы имеют характерный цвет для каждого вида рыб. Внутренние органы хорошо выражены, естественной окраски и структуры, без наличия опухолей, кишечник не вздут, без гнилостного запаха.

Бульон из доброкачественной свежей рыбы прозрачный, на поверхности большие блестки жира, запах специфический (приятный, рыбный), мясо хорошо разделяется на мышечные пучки. Допускается наличие некоторого покраснения (кровоподтеков) поверхности рыбы от травм орудиями лова или при транспортировке, небольших повреждений кожного покрова, а у сельдевых - значительное отсутствие чешуи.

Рыба сомнительной свежести (начальная стадия разложения) характеризуется следующими органолептическими показателями. Окоченелость мышц незначительная (при надавливании пальцем ямка в области спинных мышц исчезает медленно). Чешуя тусклая, легко выдергивается. Слизь мутная, липкая, с кисловатым запахом. Кожа легко отделяется от мышц. Жаберные крышки неплотно закрывают жаберную полость, они покрыты большим количеством разжиженной тусклой слизи красноватого цвета с запахом сырости и затхлости, цвет их от светло-розового до слабо-серого. Глаза впалые, несколько сморщенные, стекловидные, роговица тусклая. Брюшко плоское, деформированное, нередко вздутое. Мышечная ткань размягчена, сочная, легко

разделяется на отдельные волокна. На поперечном разрезе спинные мышцы тусклые с отчетливым запахом сырости или легким кислым запахом. Почки и печень в стадии разложения, желчь окрашивает окружающие ткани в желто-зеленоватый цвет. Кишечник слегка вздут, мягкий, местами розоватый. В зависимости от условий хранения такие признаки наступают на второй- третий день после улова.

Бульон из такой рыбы мутноватый, на поверхности мало жира, запах мяса и бульона неприятный.

Рыба сомнительной свежести к длительному хранению непригодна. При отсутствии в мышцах рыбы гнилостного запаха и отрицательных результатах лабораторного исследования ее можно использовать в пищу после термической обработки при условии удаления измененных частей (слизи, жабр и других порочащих признаков).

При обнаружении в мышечной ткани сомнительной свежести сальмонелл, кишечной палочки, золотистого стафилококка, протей, клостридий перфрингенс, рожистой палочки, лептоспир, вируса инфекционного гепатита и др. рыбу скармливают животным после проварки при 100 °С в течение 20 - 30 мин. с момента закипания.

При значительном обсеменении мяса рыб сомнительной свежести микроорганизмами (более 100 в поле зрения микроскопа или более 10 в 1 г мяса) и при обнаружении в нем клостридий ботулизма ее утилизируют или уничтожают.

**В лабораторных условиях микробиологические исследования рыбы** выполняют согласно ГОСТ 26670-91 «Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов», ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов», ГОСТ 31747-2012 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)», ГОСТ 31746-2012 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*».

Для микробиологических исследований делают смывы с внутренних органов рыбы, готовят разведение дистиллированной водой этих смывов, а также воды с ихтиогенным осадком (до 10–5). Делают посевы на чашки Петри с МПА (первое и последнее разведения), желточно-солевым агаром (ЖСА) и в пробирки со средой Кесслера (разведение 10–2). Инкубируют чашки и пробирки в термостате в течение 48 ч при температуре 37°С .

**У недоброкачественной рыбы исчезает окоченение мышц (при надавливании пальцем ямка в области спинных мышц сохраняется длительное время или совсем не выравнивается), чешуя помятая, держится в коже слабо, легко отделяется, слизь мутная, грязно-серого цвета, липкая с неприятным запахом, кожа складчатая, рыхлая. Жабры от темно-бурого до грязно-серого цвета, листочки их обнажены от эпителия и покрыты мутной тягучей слизью с неприятным гнилостным запахом, жаберные крышки раскрыты.**

Глаза ввалившиеся, сморщенные, подсохшие, радужная оболочка и вся полость глаза пропитаны кровью. Брюшко часто бывает вздутым или становится мягким, отвислым, на поверхности его нередко наблюдаются темные или зеленоватые пятна. Анальное отверстие выступает, из него вытекает слизь неприятного гнилостного запаха. Мышечная ткань дряблая, мягкая, расплзается, концы жабр легко отделяются от мяса или выступают самостоятельно. Внутренние органы грязно-серого или серо-коричневого цвета, смешаны в однородную массу, издают резкий гнилостный запах. Бульон из недоброкачественной рыбы сильно мутный с хлопьями мышечной ткани, на поверхности жир отсутствует, запах мяса и бульона неприятный, гнилостный.

#### **Ветеринарно-санитарная экспертиза свежей рыбы при заразных болезнях.**

**Краснуха** (аэромоноз, псевдомоноз, вирусная виремия). При наличии на коже небольших единичных красных пятен, отсутствии ерошения чешуи и гидремии мышц рыбу реализуют без ограничения; при обнаружении на коже обширных красных пятен, водянки и слизистых выделений из анального отверстия при надавливании на брюшко пробы рыб направляют для лабораторного исследования. При отрицательных результатах лабораторных исследований такую рыбу скармливают животным после термической обработки. При выявлении гнойно-некротических язв, очагов и гидремии мышц рыбу утилизируют или уничтожают.

**Вирусные болезни рыб, миксобактериоз форели, бактериальный энтерит амура, бронхиомикоз, мукофилез, болезнь Стаффа.** При отсутствии признаков, ухудшающих товарный вид, рыбу реализуют без ограничения, истощенную подвергают лабораторному исследованию. При отрицательных результатах бактериологических исследований ее направляют на изготовление консервов или кулинарных изделий с термической обработкой.

**Оспа.** При наличии незначительных оспенных наложений, отсутствии глубоких изменений и хорошей зачистке рыбу перерабатывают на консервы; при сильном

поражении и отрицательных результатах бактериологического исследования ее скармливают животным после термической обработки.

**Сапролегниоз.** В случае небольших единичных участков поражения кожи после зачистки их из рыбы готовят консервы или кулинарные изделия; рыбу с неприятным гнилостным запахом утилизируют или уничтожают.

**Фурункулез и вибриоз лососевых, ихтиоспоридиоз, язвенная болезнь судака, чума щук, язвенный некроз кожи лососевых, некротический дерматит американского канального сома.** При наличии небольших единичных красных и темных участков на коже рыбу реализуют без ограничения, а в случае обширных покраснений и почернения кожного покрова, единичных язв и некротических участков на коже и отрицательных результатов бактериологического исследования рыбу зачищают и перерабатывают на консервы или кулинарные изделия с термической обработкой. При обширных некротических поражениях кожи, нарывах, язвах, абсцессах рыбу утилизируют или уничтожают.

**Новообразования.** При обнаружении единичных поверхностных наростов и папиллом (не более трех на мелкой и десяти на крупной рыбе), не проникающих в подкожные ткани, рыбу после зачистки перерабатывают на консервы. При явно выраженных опухолях, проникающих в подкожные ткани, рыбу утилизируют или уничтожают.

**Описторхоз, клонорхоз, гетерофоз, метагонимоз, дифиллоботриоз, диоктифимоз, нанофьетоз.** Всю рыбу независимо от степени зараженности следует считать условно годной и допускать к использованию в пищу только после обработки согласно действующим инструкциям по технологической обработке ее: засолки, замораживания, копчения, консервирования и др.

**Реализация населению свежей и охлажденной необезвреженной условно годной рыбы через предприятия общественного питания и торговли запрещается.**

В случае отсутствия возможности обработки условно годной рыбы на местах лова и на рынке допускается транспортировка ее (в охлажденном виде) к ближайшему пункту обработки в пределах района, области. Необеззараженную рыбу утилизируют или уничтожают.

При поражении личинками **дифиллоботриид** рыбу обрабатывают смешанным крепким, средним и слабым посолом до содержания соли в мясе рыбы: крепкосоленой

выше 14%, среднесоленой - 10 - 14% (при плотности тузлука 1,18 - 1,2) в течение 14 суток и слабосоленой - 8% (при плотности тузлука 1,2) в течение 14 суток.

Личинок лентецов в икре обеззараживают следующими методами. Теплый посол (15 - 16 °С) проводят при количестве соли, % к массе икры: 12 - 30 мин.; 10 - 1 ч; 8 - 2 ч; 6 - 6 ч; охлажденный посол (5 - 6 °С) - при тех же количествах соли, но вдвое дольше.

Замороженная рыба считается обезвреженной от личинок дифиллоботриид при условии их хранения при температуре минус 18°С не менее 48 ч или минус 12°С - не менее шести суток (согласно действующей инструкции по санитарно-гельминтологической оценке рыбы, зараженной личинками дифиллоботриид (возбудителями дифиллоботриозов) и личинками описторхиса (возбудителем описторхоза), и ее технологической обработке).

Все виды рыб семейства карповых от метацеркариев описторхиса обеззараживают путем замораживания при температуре минус 11 - 15° С не менее 30 суток, минус 28° С - 18 - 42 ч и при минус 35°С - около 10 ч Рыбу, пораженную метацеркариями клонорхисов, гетерофозиса и нанофиегуса, обеззараживают путем термической обработки, горячего копчения.

При поражении личинками метагонимус рыбу тщательно очищают от чешуи, удаляют жабры и плавники и подвергают термической обработке (проваривают 30 мин. после закипания) или замораживают при температуре минус 18 - 20° С и выдерживают 8 - 10 дней. Свободная реализация такой рыбы запрещается.

При обнаружении личинок диоктофимозисов рыбу обрабатывают термически.

Термически обработанная рыба считается обеззараженной от антропозоонозов при условии поджаривания в пластованном виде кусков массой до 100 г. Мелкие куски и котлеты из рыбного фарша жарят не менее 25 мин. при температуре 200 - 230 °С. Куски и небольшую рыбу варят 20 мин. после закипания.

**Ихтиофтириоз, ихтиободоз, хилонеллез, кокцидиоз, миксозомоз, гиродактилезы, дактилогирозы, сангвиниколез, диплостоматоз.** При отсутствии истощения, обширных нарушений целостности кожи, деформации тела, гидратации мышц рыбу реализуют без ограничения; вопрос о реализации рыбы истощенной, со значительными поражениями кожи, гидремией мышц решают после бактериологического исследования.



**Постодиплостоматоз.** После зачистки пораженных участков рыбу перерабатывают на консервы или кулинарные изделия с термической обработкой. Не рекомендуется ее солить, коптить, мариновать и вялить.

**Лигулез.** При отсутствии патологических изменений рыбу допускают к использованию в пищу в потрошеном виде, а истощенную при отрицательных результатах бактериологического исследования скармливают животным после термической обработки.

**Триенофороз.** Предварительно разделав и очистив от обнаруженных цист, рыбу перерабатывают на консервы, при сильном поражении - скармливают животным после термической обработки.

**Филометраидоз.** При наличии единичных гельминтов в чешуйных кармашках без признаков ерошения чешуи, истощения и гидремии мышц рыбу направляют на промышленную переработку, а истощенную, с ерошением чешуи и наличием большого числа гельминтов (десятки) в чешуйных кармашках скармливают животным после термической обработки.

**Анизакидоз.** Рыбу без признаков поражения реализуют без ограничения, при наличии большого числа (десятки) спиралевидных личинок паразитов в мышцах скармливают животным после термической обработки.

**Миксоспориозы.** При наличии единичных цист в мышцах пораженные места зачищают, рыбу направляют на промышленную переработку; при сильном поражении, когда количество цист превышает 20, мышцы дряблые, желтоватого цвета, иногда напоминают студень, рыбу утилизируют.

**Тетракотилез, диграмоз, циатоцефалез, валипороз, ботриоцефалез, кавиоз.** При отсутствии патологических изменений рыбу реализуют без ограничения, а истощенную, отставшую в росте, с гидратацией мышц скармливают животным после термической обработки.

**Писциколез, эргазилез, синергазилез, лернеоз, аргулез, глохидиоз.** При наличии на наружных покровах единичных травматических повреждений в виде некротических ран и язв, не проникающих глубоко в мышечную ткань, рыбу используют в пищу после обработки 2,5-процентным раствором поваренной соли в течение 30 мин. и зачистки пораженных мест. Такая рыба не подлежит длительному хранению, ее следует реализовать в течение 6 ч с момента вылова. При множественных глубоких поражениях мышц рыбу скармливают животным после термической обработки.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Назовите методы ветеринарно- санитарной экспертизы товарной рыбной продукции в условиях рынка.
2. Опишите методику проведения органолептического анализа рыбы.
3. Какими ГОСТ руководствуются при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводных объектов аквакультуры?
4. Какими ГОСТ руководствуются при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы морских объектов аквакультуры?
5. Перечислите основные виды паразитов рыб, опасных для человека.
6. Назовите основные отличия недоброкачественной рыбы от доброкачественной по внешним критериям оценки.
7. Сколько особей из исследуемой партии рыб подвергают визуальному анализу, органолептическому, патологоанатомическому?
8. Какую минимальную навеску исследуемой рыбы берут для варки бульона и сколько ее кипятят?
9. Назовите основные виды заразных заболеваний у наиболее популярных объектов аквакультуры – карпа, лососевые, осетровые, судак.
10. Назовите два наиболее распространённых метода обработки заражённых рыб.

Литература: [5-11, 15-17, 20-21. 23-31, 34-35, 37,42-43]

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богерук, А.К., Луканова И.А. Мировая аквакультура: опыт для России. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. — 364 с.
2. Головин, П.П., Головина Н.А., Романова Н.Н. Кадастр лечебных препаратов, используемых и апробированных в аквакультуре России и за рубежом. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. 56 с.
3. Головин, П.П., Романова Н.Н, Головина Н.А. Анализ эпизоотической ситуации и организации ихтиологического мониторинга на предприятиях аквакультуры России// Вопросы рыболовства.- 2012, том 13, № 3 (51), с.530-537.
4. ГОСТ Р ИСО 22000-2007 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции». — М.: Стандартиформ, 2007. — 30 с.
5. ГОСТ Р 51074 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования».
6. ГОСТ 7636-85 Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа.
- 7.ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования».
8. ГОСТ 7630-96 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Маркировка и упаковка».
9. ГОСТ Р 54378-2011 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения жизнеспособности личинок гельминтов.
10. ГОСТ Р-56696-2015 - Возобновляемые источники сырья. Аквакультура. Термины и определения.
11. ГОСТ Р 50380-2015- Рыба (нерыбные объекты), выращиваемые или дорощенные в контролируемых условиях.
12. Доклад Департамента ФАО рыбного хозяйства и аквакультуры. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры 2010 / ФАО – Рим, 2010. – 225 с.
13. Доронин, М.В. Паразитарные болезни рыб в аквакультуре: учеб. пособие / Доронин М.В.; СПб ГАВМ. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГАВМ, 2011. – 28 с.

14. Евсеева, Н.В., Барская Ю.Ю., Лебедева Д.И. Первый случай гиродактилеза радужной форели в аквакультуре Карелии / Сб. науч. Трудов ГосНИОРХ. «Проблемы ихтиопатологии в начале XXI века». С-Пб. 2009. Вып. 338. С. 71-76.

15. Завьялова, Е.А., Кандрина Н.Ю., Ломакина Н.Ф., Гулюкин М.И. Индикация и идентификация некоторых особо опасных вирусов методом ПЦР. Сб. Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб. Расширен. Мат-лы III Междунар. конф., Борок, 18-22 июля 2011 г. М.: Из-во РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. С. 112-115.

16. Иванова, Е.Е. Технология морепродуктов. Москва: Колос, 2010. 181 с.

17. Ихтиопатология. Головина Н.А., Стрелков Ю.А., Головин П.П., Е. Б. Евдокимова Е.Б., Юхименко Л.Н.. — М.: Мир, 2003. — 448 е.: ил. (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).

18. Казарникова, А.В., Шестаковская Е.В. Основные заболевания осетровых рыб в аквакультуре. М.: Изд-во ВНИРО, 2005. 104 с.

19. Калмыков, М.В., Белоусов В.И. Эпизоотическая ситуация по заразным болезням рыб в Российской Федерации и мониторинг безопасности рыбы и рыбопродукции за 2008 г. Сб. науч. тр. ГОСНИОРХ. Проблемы ихтиопатологии в начале XXI века С-Пб 2009. Вып. 338. С. 94-100.

20. Кодекс Алиментариус. Нормы и правила по рыбе и рыбопродуктам / Пер. с англ. – М.: Издательство «Весь Мир» – 2007. – 156 с.

21. Лабораторный практикум по болезням рыб /В. А. Мусселиус, В.Ф. Ванятинский, А.А. Вихман и др.; под ред. В.А. Мусселиус. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.296 с.

22. Международное эпизоотическое бюро, <http://www.edudic.ru/ves/1798>.

23. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки»- 3.2.988-00 МУК

24. Методы санитарно-паразитологических исследований, СанПиН.

25. Межгосударственный стандарт «Мидии живые. технические условия» от 29.05.2015 № 33283-2015 // Федеральное Агентство по техническому регулированию и метрологии. 01.01.2017 г.

26. Международные стандарты на пищевые продукты "Стандарт на живых и

обработанных двустворчатых моллюсков» от 2008 № CODEX STAN 292-2008 // ФАО/ВОЗ. с изм. и дополн. в ред. от 2015.

27. Мишанин, Ю.Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы: Учеб. пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 560 с.

28.. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков.- 1989

29. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы морских рыб и икры.- 2009.

30. Приймак, Л.Я., Репина О.И., Байдова Т.В. Менеджмент безопасности пищевой продукции аквакультуры // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана. Матер. конф. — Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. — С. 131–133.

31. Приказ «Об утверждении перечня карантинных и особо опасных болезней рыб» № 173 от 29. 09.2005 г. <http://www.mcsx.ru/ministry/department/phonebook/82.htm>.

32. Приказ Росрыболовства от 30 марта 2009 г. № 246 «Об утверждении стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года» [Электронный ресурс]. 2010. — Консультант Плюс.

33. Программа безопасности пищевых продуктов, ВОЗ, Глобальная стратегия ВОЗ в области безопасности пищевых продуктов, 2002 г., с. 34.

34. Родина, Т.Г. Товароведение и экспертиза рыбных товаров и морепродуктов: Учебник для вузов - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 400 с.

35. Профилактика описторхоза, МУ 3.2.2601-10

36. Рудакова, С.Л. К вопросу о бесконтрольных перевозках икры и личинок для выращивания рыб в рыбоводных хозяйствах России // Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб. Расширен. Мат-лы III Междунар, конфер., Борок, 18-22 июля 2011 г. М.: Из-во РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. С. 253-257.

37. Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. М.: Отдел маркетинга АМБ - агро, ч.1., 1998. 310 с.

38. Сытова, М.В., Харенко Е.Н. Прослеживаемость в логистических процессах управления материальными потоками рыбной продукции // Рыбпром. 2010. № 3. — С. 79–83.

39. Сытова, М.В., Жигин А.В. Обеспечение качества и безопасности продукции аквакультуры. — М.: Изд-во РГАУ МСХА, 2013. — 181 с. . 2012. № 6. — С. 88–91.

40. Сытова, М.В. Прослеживаемость качества и безопасности рыбной продукции — стратегический целевой ориентир // Междунар. науч.-прак. конф. «Безопасность и

качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Создание национальной системы управления качеством пищевой продукции»: Сбор.науч.тр.РГАУМСХА м.К.А.Тимирязева.23 ноября 2016 С. 425–428.

41. Сытова, М.В. Безопасность и информационное обеспечение прослеживаемости продукции аквакультуры. — М.: Изд-во ВНИРО, 2017. — 156 с.

42.. ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции.

43.. ТР ТС 040/2016 О безопасности рыбы и рыбной продукции.

44. Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ (ред. от 02.05.2015) «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов».

45. Федеральный закон от 02.07.2013 г. № 148-ФЗ «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ».

46. Aquatic Animal Health Code. – Ed. 22th. – 2019. – Режим доступа: <http://www.oie.int/international-standard-setting/aquatic-code/access-online>, свободный.

47. FAO Fisheries and Aquaculture Report No. 1287. Report of the Tenth Session of the Sub-Committee on Aquaculture. Trondheim, Norway, 23–27 August 2019. – Режим доступа: <http://www.fao.org/3/ca7417t/ca7417t.pdf>, свободный.

48. ISO/TS 22004:2005 «Системы менеджмента пищевой безопасности. Руководство по применению ИСО 22000:2005».

49. ISO 12877:2011 «Traceability of finfish products - Specification on the information to be recorded in farmed finfish distribution chains». - ISO, 2011. — 48 p.

Валентина Николаевна Туркулова

# **КАЧЕСТВО ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ В АКВАКУЛЬТУРЕ**

Курс лекций

для студентов направления подготовки  
35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура  
очной и заочной форм обучения

Тираж \_\_\_\_\_ экз. Подписано к печати \_\_\_\_\_  
Заказ № \_\_\_\_\_ Объем 4,31 п.л.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный  
морской технологический университет»  
298309 г. Керчь, Орджоникидзе, 82





