

На правах рукописи

**ДУГАРЖАПОВА ЕЛЕНА ДАМБАЕВНА**

**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ РЫБ  
ВОДОЕМОВ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ**

06.02.02 - Ветеринарная микробиология, вирусология,  
эпизоотология, микология с микотоксикологией  
и иммунология

**Автореферат**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук

**Барнаул 2014**

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова».

Научный руководитель: Цыдыпов Виктор Цыбанович  
Заслуженный работник высшей школы РФ,  
доктор ветеринарных наук, профессор

Официальные оппоненты: Плешакова Валентина Ивановна,  
доктор ветеринарных наук, профессор,  
зав. кафедрой ветеринарной  
микробиологии, инфекционных и инвазионных  
болезней ФГБОУ ВПО «Омский  
государственный аграрный университет  
имени П.А.Столыпина»

Очирова Луиза Андреевна,  
кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры  
технологии производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции и  
ветеринарно-санитарной экспертизы  
ФГБОУ ВПО «Иркутская государственная  
сельскохозяйственная академия»

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет»

Защита состоится 27 февраля 2015 г. в 10<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 220.002.02 при ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет» по адресу: 656049, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет» и на сайте [www.asau.ru](http://www.asau.ru)

Автореферат диссертации разослан «22» декабря 2014 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Эленшлегер Андрей Андреевич

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Фонд водоёмов Республики Бурятия включает в себя большую часть акватории озера Байкал и множество больших и малых озёр, в том числе 3 озера с площадью акватории более 100 кв. км (Гусиное - 162, Баунт - 111, Большая Еравна - 104) и 5 - с площадью более 20 кв. км (Котокель - 69, Малая Еравна - 60,5, Арангатуй - 54,7, Исинга - 33,4, Харга - 33,4, Сосновское - 24 кв. км). Общий рыбохозяйственный фонд Бурятии составляет: 18300 км рек и 28125 кв. км озёр. Основным биологическим ресурсом водоемов является рыба. По величине общего вылова основные промысловые рыбы Бурятии располагаются в следующем порядке: омуль (40,9 %), плотва (38,9 %), карась (4,7 %), окунь (4,4 %), елец (3,5 %), пелядь (1,8 %), лещ (1,7 %), щука (1,6 %), налим (0,8 %), баунтовский сиг (0,5 %), сазан (0,5 %), язь (0,4 %), хариус (0,2 %), сиг (0,2 %) (Неронов Ю.В. Рыбы и рыбное хозяйство Бурятии / Ю.В.Неронов, Н.М.Пронин, А.В.Соколов // Улан – Удэ.: Изд – во БНЦ СО РАН, 2003. 11 с.).

На сегодня все рыбные промысловые зоны Бурятии подверглись значительной антропогенной нагрузке в виде усиления интенсивности использования их для питьевого и технического водоснабжения, использования в животноводстве и рекреационных целях, в связи с чем, увеличивается количество животноводческих и бытовых сточных вод, спускаемых в водоемы. В этих условиях создаются благоприятные условия для возникновения инфекционных болезней рыб, в частности аэромоноза.

Также появляются благоприятные условия для появления эмерджентных инфекций, о чем свидетельствуют внезапное появление инфекционных болезней с отягчающими последствиями и со значительным экономическим ущербом. Таких как аэромоноз окуневых рыб (Чивыркуйский залив и дельта р. Селенги, 1993-1994 гг.), морбилливирусная чума плотоядных байкальской нерпы в 1987-1988 гг., вызвавшая гибель нескольких тысяч млекопитающих (Зверева О.А. Основы микробиологического мониторинга байкальского омуля и его среды обитания: Автореф. дисс...канд. вет. наук. Барнаул, 2002. 30 с.). Одним из основных основополагающих факторов возникновения алиментарно – токсической пароксизмальной миоглобинурии (АТПМ) на озере Котокель является возросшая хозяйственная и рекреационная нагрузка на водоем (Озеро Котокельское: природные условия, биота, экология / отв. ред. Н.М.Пронин, Л.Л.Убугунов // Рос. академия наук, Сиботд-ние. Улан – Удэ: Изд – во БНЦ СО РАН, 2013. 340 с.).

Анализ ветеринарной отчетности за период 2001 – 2012 гг. показывает, что при бактериологическом исследовании 3307 проб рыбы из водоемов Республики Бурятия в 75 пробах в 2001 – 2007 гг., 2009 – 2010 гг. и в 2012 году выделена вирулентная *Aeromonashydrophila*. Исходя из вышеизложенного следует, что необходим постоянный микробиологический мониторинг водоемов для предупреждения возникновения инфекционных заболеваний рыб.

Органическое загрязнение водоемов, изменение рН воды и другие факторы способствуют росту и развитию патогенных бактерий и могут влиять на их вирулентность и патогенность. Растущая агрессивность среды приводит к снижению резистентности организма рыб и, как следствие, возникновению бактериальных

заболеваний в скрытой и явной форме и спаду рыбопродуктивности водоема (Борисенко В. Ф. Свойства аэромонад и их значение в интенсивно эксплуатируемых прудах: Автореф. дисс...канд. биол. наук. М, 1991. 30 с.; Каховский А. Е. Методы профилактики аэромонада прудовых рыб и повышение продуктивности рыбоводных прудов / А. Е. Каховский, И. Д. Тромбицкий // Рыбное хозяйство. Аквакультура. М.: Изд. ВНИЭРХ, 1991. Вып.1. С. 7 - 10; Бормотова С. В. Санитарное состояние аквакультуры осетровых и их среды обитания / С. В. Бормотова, Л. В. Ларцева, И. Ю. Рогаткина // Рыбное хозяйство. Аквакультура болезни рыб. М.: ВНИЭРХ, 1995. Вып. 2. С. 1 - 7). В этих условиях бактериальные показатели приобретают неопределимое индикаторное значение, позволяя выявить различные источники и виды антропогенного воздействия.

**Степень разработанности:** Проведено немало исследовательских работ по микробиологическому мониторингу рыб в конкретных природных условиях с определением их видового разнообразия. Изучениям данной проблемы посвящены труды авторов: Л.В Ларцева, С.А. Соколовкая, Н.Г. Звонкова, М.Ю. Котлярчук, О.А. Зверева, А.Н. Паршуков, Нутя Е. и др. Следует отметить, что на сегодняшний день отсутствуют данные о бактерионосительстве рыб водоемов Республики Бурятия.

Различные аспекты проблемы аэромонада рыб изучали многие авторы: В.И. Афанасьев, Л.Н. Юхименко, П.П. Соторов, А.М. Смирнов, В.Н. Скира, Н.А. Яременко, А. Н. Мачнев, Г.М. Павлович, Г.М. Хотева, Э.К. Скурат, Е.И. Гребнева, Т.И. Канаева и др. Впервые изучено распространение аэромонад в организме рыб в водоемах Бурятии, дана их экологическая характеристика.

Существенный вклад в изучение алиментарно - токсической пароксизмальной миоглобинурии внесли И.Д. Хнюнин, А.В. Струсевич, Ю.З. Берман, Т.И. Биргер, И.В. Менгель, Т.С. Бурундукова и др. Их работы содержат основы изучения этиологии данного заболевания. На наш взгляд исследование особенностей проявления данного заболевания в конкретных условиях в результате проведения опытов по определению токсичности рыбы является актуальным. Сделан анализ степени токсичности рыб при АТПМ, заболевания, ранее не регистрируемого на территории Республики Бурятия.

**Цели и задачи.** Целями работы являлось проведение бактериологического и гидрохимического мониторинга водоемов Республики Бурятия, с определением уровня циркуляции микроорганизмов в организме соровой рыбы, а также выделение аэромонад с изучением их экологических характеристик и анализ степени токсичности рыб из ранее неблагополучного водоема по алиментарно - токсической пароксизмальной миоглобинурии, а также проведение поискового иммунологического мониторинга рыб на аэромонад.

Исходя из поставленных целей, задачами исследований были:

1. исследование водоемов и их оценка в ветеринарно – санитарном отношении по гидрохимическим и санитарно – бактериологическим показателям;
2. проведение бактериологических исследований рыб для определения уровня циркуляции микроорганизмов в их организме с анализом выявления антибиотикорезистентных штаммов;
3. изучение биологических характеристик аэромонад, выделенных от рыб с выдачей их паспортных описаний;

4. изучение характеристик проявления АТПМ на озере Котокель путем проведения биопроб на кошках и мышах и анализ степени токсичности рыб.

5. проведение поискового иммунологического мониторинга рыб на аэромоноз.

**Научная новизна.** Впервые проведен комплексный анализ водоемов Республики Бурятия с позиции ветеринарной науки с проведением анализа спектра микроорганизмов в организме рыб. Изучено распространение аэромонад в организме рыб в водоемах Бурятии, дана их экологическая характеристика. Путем проведения биологических проб на мышах и кошках сделан анализ степени токсичности рыб при алиментарно - токсической пароксизмальной миоглобинурии, заболевания, ранее не регистрируемого на территории Республики Бурятия. Проведен поисковый иммунологический мониторинг рыб на аэромоноз.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Настоящая работа является одним из разделов научно - исследовательской работы, проводимой в соответствии с комплексной программой ФГБОУ ВПО «БГСХА им. В.Р.Филиппова» по теме «Проблемы ветеринарной инфектологии и экологии патогенных микробов региона озера Байкал» (№ Госрегистрации 01.9.70005.375). Предложены Методические рекомендации, разработанные для широкого круга научных и практикующих ветеринарных специалистов, биологов, ихтиопатологов. Данные работы используются в качестве практического материала в проведении стажировок и повышении квалификации ветеринарных специалистов районных лабораторий Республики Бурятия, при чтении лекций студентам ветеринарного профиля.

**Методология и методы исследования.** Методология работы заключается в исследовании рыбохозяйственных водоемов по гидрохимическим и санитарно – бактериологическим показателям с целью их оценки в ветеринарно – санитарном отношении, а также установлении уровня циркуляции микроорганизмов в организме рыб, изучение биологических характеристик выделенных аэромонад, анализ токсичности рыбы из озера Котокель.

Методы исследований: микроскопический, бактериологический, серологический, биологический, патологоанатомический, гидрохимический.

**Положения, выносимые на защиту.**

- гидрохимическая и санитарно - бактериологическая характеристика воды водоемов Бурятии;
- микробиологический мониторинг микроорганизмов в организме рыб;
- экологическая характеристика аэромонад, выделенных от рыб;
- анализ токсичности рыб в озере Котокель с выявлением особенностей проявления данного заболевания в конкретной местности;
- проведение поискового иммунологического мониторинга рыб на аэромоноз.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Исследования проводились на достаточном по численности материале, согласно утвержденному плану исследований. Полученный цифровой материал подвергали статистической обработке при помощи программы Statistika 6.0.

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на Всероссийской научной конференции «Эколого – географические аспекты инфектологии», посвященной 350 – летию добровольного вхождения Бурятии в состав Российской

империи, 80 – летию ФГОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р.Филиппова» и 75 – летию Новосибирского государственного аграрного университета (Новосибирск, 2011); Научно – практической конференции, посвященной 85 – летию Республиканского государственного учреждения ветеринарии «Бурятская республиканская научно – производственная ветеринарная лаборатория» (РГУ ветеринарии «БРНВПЛ») «Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики Сибири» (Улан – Удэ, 2011); Международной научно – практической конференции «Эколого – биологическое благополучие животного мира» (Благовещенск, 2012); Научно - практической конференции факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВПО «БГСХА им. В.Р.Филиппова» (Улан – Удэ, 2012); Международной научно – практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарной медицины Сибири», посвященной 100 - летию профессора Василия Родионовича Филиппова (Улан – Удэ, 2013).

**Публикации.** Основные результаты научных исследований отражены в восьми печатных работах, из которых четыре в рекомендованных журналах ВАК.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа включает в себя следующие разделы: введение, обзор литературы, собственные исследования, заключение, список сокращенных терминов, список использованной литературы, список иллюстративного материала и приложения. Список использованной литературы включает 182 источника, в т.ч. 34 зарубежных. Диссертация изложена на 181 странице печатного текста, содержит 13 таблиц.

### **Материалы и методы исследований**

Исследования проводили в период 2008 – 2013 гг. на кафедре ветеринарно – санитарной экспертизы, микробиологии и вирусологии ФГБОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова» и в отделе ветеринарно – санитарной экспертизы БУ ветеринарии «Бурятская республиканская научно – производственная ветеринарная лаборатория».

Для проведения анализа водной среды на оптимальные гидрохимические условия для рыб и микробиологическое благополучие водоемов проведены санитарно – бактериологические и гидрохимические исследования воды из рыбохозяйственных водоемов. Всего было отобрано и обработано 96 проб воды. Отбор проб воды проводили согласно методик отбора проб на гидрохимические (Методики гидрохимических исследований проб из рыбохозяйственных водоемов № 115 – ба от 20.10.1983 г. М: печатный цех МСХ СССР. 1983. 37 с.) и бактериологические исследования (ГОСТ Р 51592 – 2000. Вода. Общие требования к отбору проб). Гидрохимические исследования воды проводили на спектрофотометре DR – 2800 «НАСН – Lange», з/н 1223011 на соответствие ОСТ (ОСТ 155 372 – 87. Охрана природы, гидросфера, вода для рыбоводных хозяйств, общие требования и нормы // Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. М.: Отдел маркетинга АМБ – агро. 1999. Ч. 2. С. 161–177), с применением методик по гидрохимическим исследованиям воды и инструкции по работе на данном приборе. Значение рН воды определяли на рН – метре рН – 150МИ, з/н 0326.

Санитарно – бактериологические исследование воды проводили согласно Методическим указаниям по санитарно-бактериологической оценке рыбохозяйственных водоемов №13-4-2-/1738 от 27 сентября 1999 г. Патогенность аэромонад и псевдомонад проводили по методическим указаниям по определению патогенности аэромонад по степени ДНКазной активности (Методические указания по определению патогенности аэромонад по степени ДНКазной активности №13-4-2/1116 от 09.12.97. Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. М.: Отдел маркетинга АМБ – агро. 1998. Ч. 1. С. 150-151).

Для микробиологического мониторинга были отобраны 715 проб внутренних органов (сердце, печень, почки, селезенка, желчный пузырь, содержимое кишечника) от 161 соровой рыбы. Данный материал отобрали из следующих водоемов Республики Бурятия: озеро Исинга, Большая Еравна Еравнинского района, озеро Котокель Прибайкальского района, река Баргузин Баргузинского района, Большая речка и дельта реки Селенга Кабанского района, озеро Гусиное Селенгинского района, Гусиноозерского осетрового рыбного хозяйства. Изучение морфологических, культуральных, биохимических свойств выделенных микроорганизмов проводили по общим требованиям и рекомендациям по микробиологическим исследованиям (ГОСТ ISO 7218-2011). Идентифицировали выделенные микроорганизмы по определителям (Определитель бактерий Берджи. В 2-х томах / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига и др. М.: Мир. 1997. 800 с.; Определитель нетривиальных патогенных грамотрицательных бактерий (аэробных и факультативно - анаэробных). Р. Вейант; У. Мосс и др. Пер. с англ. М: Издательство «Мир». 1999. 791 с.; Юхименко Л.Н., Бычкова Л.И. Инструкция по лабораторной диагностике и профилактике аэромонадоза и бактериальной геморрагической септицемии рыб (проект) 15 с.). Чувствительность микроорганизмов к различным антибиотикам определяли диско – диффузионным методом согласно МУК 4.2.1890 – 04.

Для иммунологического мониторинга отобрали 79 проб сыворотки крови рыб из следующих водоемов: озеро Большая Еравна, дельта реки Селенга и озеро Гусиное. Определение антител проводили в реакции агглютинации по МУ «Методические указания по определению уровня естественной резистентности и оценке иммунного статуса рыб» № 13 -4-2-/1738 от 04.10.99.

Для определения токсичности рыбы ранее неблагополучного водоема Котокель на алиментарно – токсическую пароксизмальную миоглобинурию проведены четыре биологические пробы на кошках и восемь биопроб на мышах с рыбой, выловленной из озера Котокель в период 2008 – 2013 гг. Постановку биопробы на кошках и мышах проводили согласно утвержденным методическим указаниям (Временные методические указания по постановке биопробы на кошках для обнаружения в рыбе токсических веществ, вызывающих алиментарно – токсическую пароксизмальную миоглобинурию (АТПМ) у человека и животных. Утверждена 30 октября 1985 года Министерством сельского хозяйства и Министерством здравоохранения РФ; Методика определения в рыбе токсических веществ, вызывающих алиментарно – токсическую пароксизмальную миоглобинурию (АТПМ) у человека и животных, на белых мышах. Утверждена и. о. руководителя Департамента ветеринарии России Е. А. Непоклоновым 12 октября 2003 г. 4с). При этом биопробы в 2008 – 2010 гг. проведены совместно с ветеринарным врачом Бодиевым Э.Р.

Биопробы проведены на 27 кошках и 81 мыши.

Полученный цифровой материал подвергали статистической обработке при помощи программы Statistika 6.0.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Гидрохимическая оценка водоемов**

При проведении гидрохимических исследований воды рыбохозяйственных водоемов на соответствие основным показателям предельно – допустимых концентраций химических веществ в воде, согласно ОСТ 155 372 – 87, несоответствие ПДК наблюдалось по шести показателям: фосфаты, сульфаты, медь, рН, нитриты, нитраты. В 23 пробах выявлено превышение ПДК фосфатов, в 17 – превышение сульфатов, в 16- превышение меди, в 10 – превышение рН, в 9 – снижение рН, в 5 пробах – превышение нитритов, в 2 – превышение нитратов.

Наиболее низкие значения рН наблюдаются весной, в период таяния снега, когда с талыми водами в водоем поступает большое количество кислых соединений. Весной 2010 года на озере Котокель отмечалось снижение рН воды до 4,43 единиц, однако весной 2009 года отмечены нетипичные для данного сезона года высокие значения рН, а именно от 8,85 до 9,15 во всех точках отбора.

Получены превышения значений рН воды озера Гусиное в феврале 2008 года, что связано с сезонными колебаниями рН. Снижение рН до 5,2 отмечены в воде ГОРХ в апреле, что также связано с сезонными колебаниями рН воды.

Значительные превышения цветности получены при исследовании воды озера Котокель весной 2010 года со значениями до 101 градуса платиново – кобальтовой шкалы. Также превышение цветности отмечено на озере Гусиное с показаниями до 198 градусов. Для рыбоводных прудов, особенно зимовальных, не рекомендуется источник водоснабжения с высокой цветностью.

Превышения количества нитратов в 1,5 – 2 раза обнаружены зимой 2008 года в местности сел Исток и Котокель. При последующих измерениях на озере Котокель и в водах других водоемов превышений нитратов не наблюдали. В наших исследованиях значительное превышение нитритов в десять раз получены при исследовании воды озера Котокель в местности с. Исток в зимнее время 2008 г.

Допустимый предел для фосфатов – 2,0 мг/л. В воде озера Котокель в местности Полковая обнаружено превышение данного предела весной 2009 года в 2,5 раза, в весной 2010 года в – в 3,7 раза. При гидрохимическом исследовании озера Гусиное в декабре 2010 года получено превышение значений допустимого предела для фосфатов в 1,7 раза, летом 2010 года – в 2,9 раза. Летом же в воде дельты реки Селенги – более чем в 1,5 раза.

Превышения сульфатов в воде обнаружено зимой, летом, осенью на озере Гусиное, в прудах ГОРХ весной 2012 года.

Превышения по меди в 2 – 3 раза обнаружены в воде озера Котокель, в разные сезоны в 8 -20 раз - в воде из озера Гусиное, в 7 – 11 раз - в воде из дельты реки Селенга.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что вода водоемов Бурятии по гидрохимическим показателям не всегда благоприятна для жизнедеятельности рыб. Учитывая значимость данных показателей, эти важные для



рыб параметры необходимо контролировать, чтобы своевременно корректировать их, добиваясь создания в прудах оптимальных условий для жизни и жизнедеятельности рыб и недопущения их заболеваемости.

### **Санитарно – бактериологическая оценка водоемов**

По результатам проведения санитарно-бактериологических исследований воды водоемы Республики Бурятия отнесены ко второй или третьей степени загрязнения водоемов. Летом 2008 года вода озера Котокель третьей степени загрязнения водоемов. В весеннее время коли - индекс равен 7, в летнее и осеннее время коли - индекс равен соответственно 240 и 460. В мае месяце во всех точках коли - индекс равен 460, при этом обнаружены невирулентные аэромонады и псевдомонады. В начале сентября обнаружены высоковирулентные аэромонады и псевдомонады.

При проведении исследований воды озера Гусиновода признана загрязненной весной и осенью, летом же вода третьей степени загрязнения водоемов - грязная. В декабре и в конце октября аэромонады и псевдомонады не обнаружены. Для Гусинового озера характерны сравнительно низкие значения коли - индекса, максимальное значение до 14 в летнее время.

При исследовании воды Гусиноозерского осетрового хозяйства ОМЧ от  $10^4$  до  $10^5$  КОЕ/см<sup>3</sup>. Коли - индекс высокий с максимальным значением более 1100. Аэромонады не обнаружены, обнаружены невирулентные псевдомонады. Водоем с такими показателями 3 категории загрязнения водоемов.

Озера Еравно - Харгинской системы по степени загрязнения воды третьей категории. Для данных водоемов характерны высокие значения ОМЧ равные  $10^6 - 10^7$  КОЕ/см<sup>3</sup>. В Сосновском озере обнаружены невирулентные аэромонады.

При исследовании дельты Селенги и Большой речки значения коли - индекса до 93, ОМЧ составляет  $10^4 - 10^6$  КОЕ/см<sup>3</sup>, аэромонады и псевдомонады не обнаружены.

При исследовании реки Баргузин коли - индекс равен 10, аэромонады и псевдомонады не обнаружены. Осенью 2013 года обнаружены невирулентные псевдомонады. ОМЧ составляет  $10^3 - 10^5$  КОЕ/см<sup>3</sup>. Вода водоема отнесена ко второй категории загрязнения водоемов.

Проведенные исследования свидетельствуют о санитарном неблагополучии рыбохозяйственных водоемов Республики Бурятия. Водоемы с сезонными колебаниями (летом) относятся к третьей категории загрязнения водоемов (грязные). Озера Еравно - Харгинской системы в зимнее время 3 категории. Вода из реки Баргузин, независимо от сезонов года, второй категории загрязнения водоемов.

### **Биологическая характеристика патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в организме рыб**

В результате проведения микробиологических посевов рыбы были выделены 143 культуры бактерий. При этом большинство бактериальных культур изолированы из кишечника (46 культур, что составляет 32,1 % от всех выделенных микробов), из печени соответственно - 42 (29,4%), из сердца - 24 (16,8 %), из селезенки - 23 (16,1%), из почек - 7 (4,9%), из желчного пузыря - 1 (0,7%).

Бактериологическими исследованиями идентифицирована 141 культура. При изучении культурально – морфологических свойств отмечено доминирование грамотрицательных бактерий, что составляет 84,4 % от всех выделенных микроорганизмов. Установлено, при бактериологическом исследовании органов рыб всех водоемов по встречаемости доминировали грамотрицательные, каталазоположительные, подвижные микроорганизмы.

### **Антибиотикочувствительность и антибиотикорезистентность выделенных культур**

Микроорганизмы, выделенные от рыб из озера Исинга, в целом проявляли высокую чувствительность к гентамицину (100 % эффективность), полимиксину (83 %), канамицину (72 %), левомицетину (76 %), при этом в большинстве были резистентны к пенициллину (69 %), тетрациклину (83 %), эритромицину (66 %).

Микроорганизмы рыб из озера Котокель чувствительны к гентамицину (92 %), полимиксину (92 %), устойчивы к тетрациклину и рифампицину (67 %), эритромицину (75 %), пенициллину (75 %), цефалоспорином (75 %), фуразолидону (83 %).

Гентамицин, левомицетин, стрептомицин, канамицин показали 100 % эффективность по отношению к микроорганизмам, выделенным от рыб из Баргузина. Также эффективны были цефотаксим (90 %), рифампицин и цефазолин (80 %), полимиксин (70 %), эритромицин (60 %). Микроорганизмы резистентны к фуразолидону и тетрациклину (80 %).

Выделенные микроорганизмы из Большой речки чувствительны к гентамицину (100 %), левомицетину и стрептомицину (96 %), цефотаксиму и полимиксину (84 %), канамицину (88 %), фуразолидону (76 %). При этом были устойчивы к пенициллину (100 %), тетрациклину (84 %), эритромицину (92 %), рифампицину (68 %), цефазолину (64 %).

Микроорганизмы из Селенги проявили высокую устойчивость ко многим антибиотикам, в частности к тетрациклину (86 %), стрептомицину (86 %), рифампицину (71 %), к пенициллину и эритромицину (100 %), фуразолидону (71 %), цефазолину (86 %). В большинстве своем были чувствительны к гентамицину (71 %).

Микроорганизмы, выделенные от рыб из Большой Еравны, были чувствительны к гентамицину и левомицетину (100 %), цефотаксиму (96 %), полимиксину (78 %), фуразолидону (74 %), стрептомицину (70 %). Резистентны к тетрациклину (81 %), цефазолину (78 %), к пенициллину и эритромицину (100 %).

Микроорганизмы рыб из озера Гусиное чувствительны к гентамицину (100 %), левомицетину (70 %), полимиксину (91 %), цефотаксиму (78 %), при этом проявляют высокую устойчивость к пенициллину (91 %) и эритромицину (100 %), тетрациклину (87 %), фуразолидону (65 %), канамицину (78 %), рифампицину (78 %).

Микроорганизмы из ГОРХ оказались высокочувствительными к гентамицину, левомицетину, стрептомицину, цефотаксиму, полимиксину, канамицину (100 %), тетрациклину (88 %), фуразолидону (75 %). Слабочувствительны к рифампицину (75 %), пенициллину (75 %), эритромицину (88 %).

В связи с этим наиболее эффективными антибактериальными средствами являются гентамицин (97 %), полимиксин (82 %), левомицетин (81 %), цефотаксим (74

%). При этом необходимо отметить, что многие микроорганизмы показали высокую степень устойчивости ко многим антибактериальным препаратам, в частности к тетрациклину резистентны оказались 77 % микробных культур, к эритромицину – 83 %, кцефазолину – 62 %, к рифампицину – 55, к пенициллину – 84 %.

Следует отметить, что из Исинги нами выделены три полиантибиотикорезистентных штамма *Pseudomonas fluorescens*, давших 100 % устойчивость к 10 видам антибиотиков, здесь же культура *Proteus mirabilis* оказалась устойчива к 11 видам антибактериальных средств и чувствительная только к гентамицину. От рыб из озера Котокель получены полиантибиотикорезистентные штаммы *Pseudomonas fluorescens*. Из Селенги от рыб мы выделили культуру *Aeromonas*, устойчивую ко всем применяемым нами антибиотикам. В Баргузине такие полирезистентные микроорганизмы практически не встречались, что говорит о менее интенсивной антропогенной нагрузке на данный водоем по сравнению с остальными водоемами.

### Уровень циркуляции патогенных и условно – патогенных микроорганизмов

Проведенные исследования показали, что бактерионосительство органов рыб представлено 29 видами микроорганизмов из 20 родов бактерий (Таблица 1). Наиболее часто встречались представители рода *Aeromonas*, с процентом выявления равным 26,2 от общего числа выделенных культур.

Также следует отметить широкое распространение бактерий семейства *Enterobacteriaceae*, представленные представителями 8 родов. Из 12 видов микроорганизмов данного семейства наиболее часто встречался *Enterobacter*, представленный тремя видами, из которых доминировал по выделению *Enterobacter agglomerans*. Были выделены *Serratia* в 8,5 % случаях (*S. odorifera*, *S. marcescens*, *S. plumuthica*), *Citrobacter freundii* (3,6 %), *Klebsiella pneumoniae* (2,7%), *Morganella morganii* (2,2 %).

Таблица 1

Уровень циркуляции патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в организме рыб

№	Род микроорганизма	Шифр культуры	Итого культур	% выделения
1	<i>Aeromonas</i>	1,5,6,7,12,40,44,45,48,53,77,78,83, 86,88,89,90,92,97,99,100,101, 102,104,105,124,129,130, 135,136,137,138,139, 140,141,142,143	37	26,2
2	<i>Alcaligenes</i>	8,9,20,22,28,29,32,82,84,106,107, 109,117,118,119,122,128	17	12,1
3	<i>Staphylococcus</i>	4,14,15,21,49,54,57,61,63,71,81, 94,110,111	14	9,9
4	<i>Enterobacter</i>	52,55,58,59,60,62,64,65,68,73,115,	14	9,9

		116,131,132		
5	Serratia	3,69,72,74,76,80,87,95,103,108, 113,127	12	8,5
6	Pseudomonas	10,11,24,30,33,34,39,120,121, 134	10	7,1
7	Acinetobacter	13,37,50,112,123,133	6	4,3
8	Proteus	16,18,114,125,126,	5	3,6
9	Citrobacter	27, 43, 93, 96, 98,	5	3,6
10	Micrococcus	23,25,26,38	4	2,8
11	Klebsiella	17, 19, 31, 91	4	2,8
12	Morganella	42,46,47	3	2,2
13	Hafnia	70,75	2	1,4
14	Bacillus	35,85	2	1,4
15	Escherichia	2	1	0,7
16	Kurthia	36	1	0,7
17	Janthinobacterium	41	1	0,7
18	Actinobacillus	51	1	0,7
19	Cardiobacterium	56	1	0,7
20	Listeria	79	1	0,7
	ИТОГО:		141	100

Установлено, что не менее часто выявляются неферментирующие грамотрицательные бактерии (НГОБы), а именно в 23,5 % случаях, с выделением таких микроорганизмов как *Alcaligenes* (12,1 %), *Pseudomonas fluorescens* (7,1 %), *Acinetobacter* (4,3 %).

### Биологическая характеристика аэромонад

Данные мониторингового исследования рыб водоемов Республики Бурятия на инфекционные болезни рыб (аэромоноз, псевдомоноз, вибриоз) за 2001 – 2012 гг. приведены в таблице 2.

При проведении бактериологических исследований из органов рыб выделены 37 бактерий рода *Aeromonas*, что составляет 25,9 % от общего числа выделенных микробных культур. Наиболее «показательным» органом для составления общей картины микробного пейзажа рыб является кишечник, но для аэромонад таким органом является печень.

При бактериологическом исследовании рыб из озера Исинга, Котокель, реки Баргузин получены только бактерии вида *Aeromonas hydrophila*. Из Большой речки - уже три вида *Aeromonas* (*A. hydrophila*, *A. schubertii*, *A. sobria*). От рыбы из дельты реки Селенги - только бактерии *Aeromonas schubertii*. Из Большой Еравны микробноносительство аэромонадами оказалось достаточно разнообразным с выявлением четырех видов (*A. hydrophila*, *A. caviae*, *A. eucrenophila*, *A. media*). Из озера Гусиное от рыб получены нами два вида (*A. hydrophila* и *A. media*). От мальков осетра из ГОРХ выделены четыре вида (*A. caviae*, *A. eucrenophila*, *A. schubertii*, *A. sobria*).

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что аэромонады являются обычными представителями микробного сообщества организма рыб, обитающих в водоемах Республики Бурятия. Соответственно немаловажное значение приобретает именно выделение вирулентных и патогенных штаммов бактерий.

Таблица 2

Данные по проведению бактериологических исследований рыб по Республике Бурятия за 2001 – 2012 гг.

№	Год	Всего проб	Проведено исследований	Положительные результаты	
				Всего	Примечание*
1	2001	30	60	-	-
2	2002	165	165	12	Оз. БольшаяЕравна
3	2003	221	221	2	Оз. БольшаяЕравна
4	2004	234	234	41	36 – Оз. БольшаяЕравна, 5 - река Баргузин
5	2005	262	262	11	8 – Чивыркуйский залив, 3 – озеро Сосновское
6	2006	459	459	1	Оз. Гусиное
7	2007	371	371	1	Оз. БольшаяЕравна
8	2008	344	344	-	-
9	2009	312	312	4	3 – р. Баргузин, 1 – оз. Сосновское
10	2010	393	393	2	р. Баргузин
11	2011	204	204	-	-
12	2012	312	312	1	оз. Гусиное
	<b>Итого:</b>	<b>3307</b>	<b>3337</b>	<b>75</b>	

\* - во всех случаях выявлена вирулентная *Aeromonashydrophila*

### Паспортная характеристика некоторых выделенных аэромонад

**Выделенная культура № 6** из печени окуня (Исинга).

**Морфологические свойства.** При микроскопировании обнаружены грамтрицательные палочки длиной 1,5 мкм и шириной 1,0 мкм, располагающиеся одиночно. Каталазоположительные, оксидазоположительные, подвижные, О/Ф тест +/+, газ +. Споры и капсулы не образуют.

**Культуральные свойства.** При посеве на МПБ дает обильное помутнение, при встряхивании муаровые волны, газообразование. На МПА образует мелкие диаметром 1 мм колонии с голубоватым отливом в проходящем свете, прозрачные.

**Биохимические свойства.** Ферментирует глюкозу, мальтозу, маннит, арабинозу. Не сбраживает лактозу, сахарозу, инозит, сорбит. Продуцирует сероводород и индол, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, гидролизует аргинин, не гидролизует орнитин и лизин.

**Устойчивость.** Показал высокую полирезистентность. Устойчив к левомецитину, тетрациклину, бензилпенициллину, стрептомицину, рифампицину, цефотаксиму, канамицину, эритромицину, фуразолидону, цефазолину. Чувствителен к гентамицину, полимиксину.

**Факторы вирулентности и патогенности.** ДНК-азная активность – 5

мм.β - гемолиз. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных через 48 часов.

На основании проведенных исследований данная культура определена как патогенная *Aeromonashydrophila*.

**Выделенная культура № 53** из печени плотвы (Большая речка).

**Морфологические свойства.** При микроскопировании обнаружены грамтрицательные палочки длиной 1,5 мкм и шириной 1,0 мкм, располагающиеся одиночно. Каталазоположительные, оксидазоположительные, подвижные, О/Ф тест +/+, газ +. Споры и капсулы не образуют.

**Культуральные свойства.** На МПБ дает обильное помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует диаметром 1-2 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные.

**Биохимические свойства.** Ферментирует глюкозу, лактозу, сахарозу, мальтозу, маннит, арабинозу, сорбит. Не сбраживает инозит. Продуцирует сероводород и индол, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, гидролизует аргинин, не гидролизует орнитин и лизин.

**Устойчивость.** Устойчив к тетрациклину, полимиксину, фуразолидону. Чувствителен к гентамицину, левомицетину, рифампицину, цефотаксиму, стрептомицину, канамицину, бензилпенициллину, эритромицину, цефазолину.

**Факторы вирулентности и патогенности.** ДНК-азная активность – 2 мм. Гемолиза не наблюдали. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не отмечали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonashydrophila*.

### Иммунологический мониторинг рыб Республики Бурятия

В наших исследованиях задачей было выяснить, возможно ли использование антигена, полученного из вирулентных штаммов аэромонад рыб одного водоема, в реакции агглютинации с сывороткой крови рыб как из этого водоема, так и с сывороткой крови рыб из другого обследуемого водоема. В качестве антигена использовали суточную культуру *Aeromonas hydrophila* шифр №6 в S форме в виде взвеси 10 ЕД на физиологическом растворе.

Для получения гипериммунной сыворотки использовали трех кроликов, ввиду того что иммунный ответ у разных особей различен. Антиген вводили в краевую вену уха по направлению тока крови с соблюдением правил асептики, через каждые три дня с постепенной нарастающей дозой от 1 мл до 3. При первом введении кролики сидели на руках спокойно. На следующий день на коже ушей образовались струпья, шелушение. При последующих введениях антигена кролики активно сопротивлялись, приходилось их заворачивать в плотную ткань перед заражением.

При заборе крови набирали шприцем не более 5 мл за один раз. При введении первому кролику на 30 день антигена в количестве 5 мл наступила смерть в результате анафилактического шока. Поэтому рекомендуем не применять антиген более 3 мл для заражения однократно.

В наших опытах уже на 7 сутки мы получили сыворотку, дающую положительную РА на стекле в титрах 1:100. На 19е сутки мы получили сыворотку, дающую положительную РА в титре 1:200. Взвесь антигена с гипериммунной сывороткой давала положительную реакцию в титрах от 1:2 до 1:200 в виде нежной зернистой агглютинации на дне пробирки, надосадочная жидкость прозрачная.

Из 29 проб сыворотки крови рыб дельты реки Селенги получены 17 отрицательных результатов, что составляет 59 % от исследованных сывороток. При этом наибольшие титры 1:16 и 1:32 получены с сывороткой плотвы.

При исследовании сыворотки крови рыб из озера Гусиное исследовано 27 проб сыворотки от плотвы и 2 пробы от щуки. Отрицательный результат получен нами в 55 % случаев. Положительный титр 1:8 заканчивался в наших опытах в 17 % случаев, титр 1:4 – в 17%, титр 1:2 – в 10%.

При исследовании сыворотки крови рыб из озера БольшаяЕравна отрицательный результат получен в 45% случаев. Титр 1:64 получен с одной пробой, титр 1:32 – 15 %, титр 1:8 – в 5%, титр 1:4 – в 20 %, титр 1:2 – в 1 случае.

В заключение можно предположить, что с антигеном, приготовленным из вирулентной культуры бактерий рода *Aeromonas* одного озера, в нашем случае из озера Большая Еравна, можно проводить серологические исследования в реакции агглютинации с сывороткой крови рыб из других водоемов Республики Бурятия с неменьшим успехом.

### **Характеристика проявления алиментарно – токсической пароксизмальной миоглобинурии на озере Котокель**

На территории Республики Бурятия данное заболевание впервые зарегистрировано на озере Котокель в 2008 году. На сегодняшний день водоем остается неблагоприятным по АТПМ, что подтверждает отсутствие трехкратных отрицательных результатов биопроб на кошках и на озере продолжают карантинные мероприятия.

Кратко об истории развития этого заболевания: 18.07.2008 года в Прибайкальский филиал БУ ветеринарии «БРСББЖ» поступила информация от ТУ Роспотребнадзора по Прибайкальскому району о заболевании гр. Черняевой О.В., проживающей в с. Котокель, и поступившей 18.07.2008г. в ЦРБ с диагнозом полиневрорадиоколоневрит, острая почечная недостаточность, нефропатия. Со слов пострадавшей, после употребления в пищу рыбы (лещ горячего копчения) почувствовала на вторые сутки общее недомогание в виде боли в спине, слабость ног, анурию, отметила красный цвет мочи. Другие члены семьи, употреблявшие данную рыбу, не заболели. Всего за июль – август 2008 года со сходной клинической картиной за медицинской помощью обратились 16 человек. Со слов жителей случаи гибели домашних животных были отмечены с весны 2008 года. При этом у всех была схожая клиническая картина: судороги, парез конечностей, полиурия.

6 августа 2008 года консилиумом специалистов Министерства здравоохранения Республики Бурятия был поставлен диагноз алиментарно – токсическая пароксизмальная миоглобинурия.

Распоряжением Главы администрации МО «Прибайкальский район» № 171 от 07.08.2008 г. объявлена чрезвычайная ситуация. В 2009 г. 18 марта режим чрезвычайной ситуации был отменён, а 23 марта Постановлением главы администрации МО «Прибайкальский район» № 279 на озеро Котокель были наложены карантинные ограничения.

Всего на территории республики Бурятия за период с 03.07.2008 г. по 18.07.2011 г. зарегистрирован 21 пострадавший с диагнозом АТПМ, из них один с летальным исходом (острая почечная недостаточность). Одним из пунктов разработанных мероприятий по ликвидации и профилактике заболевания АТПМ на озере Котокель являлось проведение биологических проб на мышах и кошках для определения токсичности рыбы, проводимых по Методическим указаниям. Данные по проведению биопроб (даты начала постановки биопроб, количество животных в опытах, вид скармливаемой рыбы, полученные результаты) отражены в таблице 3.

Таблица 3

Биопробы на алиментарно-токсическую пароксизмальную миоглобинурию в период 2008-2013гг.

№	Дата начала постановки биопроб	Вид животных	Количество животных в опытной группе	Количество животных контрольной группы	Вид скармливаемой рыбы	Результат проведения биопроб
1	08.2008	Мыши	5	5	Лещ	+
2	25.12.2008	Кошки	3	-	Лещ	+
3	25.03.2009	Мыши	8	3	Окунь, плотва	+
4	23.06.2009	Кошки	5	3	Лещ, плотва	+
5	28.04.2010	Мыши	5	5	Лещ	Биопроба прервана
6	19.05.2010	Мыши	5	5	Лещ	+
7	05.10.2010	Мыши	5	5	Лещ	+
8	20.07.2011	Мыши	5	5	Лещ	+
9	07.12.2011	Кошки	5	3	Лещ	+
10	05.10.2012	Мыши	5	5	Плотва, щука	-
11	24.05.2013	Кошки	5	3	Лещ	+
12	11.12.2013	Мыши	5	5	Лещ	-
Итого:			61	47		

При проведении первой биопробы на мышах в августе 2008 года, гибель мышей произошла в течение 10 дней с характерной клинической картиной при АТПМ (оцепенение, неопрятный вид, дрожание головы, поза «треугольника»). При исследовании патологического материала от мышей опытной группы данного эксперимента и при последующих опытах получены положительные результаты на производные карбаминовой кислоты.

При проведении биопробы на кошках с 25.12.2008 г. парез задних конечностей и положительные пробы Тиминой и Ласкина наблюдались уже на 4е сутки. При этом характерной атаксии в виде дрожания и подергивания мышц,



наблюдаемых в последующих биопробах на кошках, не отмечены. Видимо, это можно объяснить острым течением заболевания.

При проведении биопробы от 25.03.2009 года, опытная группа была разделена на две подгруппы: в первой мышей кормили окунем, во второй – плотвой. Контрольная группа состояла из трех мышей. У мышей опытных групп на 5 день появились клинические признаки заболевания: общее угнетенное состояние, щурение глаз, оцепенение, поза «треугольника», на 6й день опыта отмечен парез конечностей. Первая мышь из опытной группы, получавшей окуня, погибла на 6 день. Гибель остальных мышей из опытной группы не произошла. При вскрытии обнаружены следующие патологические изменения: дистрофия печени, очаговый отек легких, энтерит.

При проведении биопробы на кошках летом 2009 года кошки опытной группы, употреблявшие леща, погибли на 21, 26, 48 дни опыта. При этом зарегистрировано наибольшее снижение температуры тела кошек до  $34^{\circ}\text{C}$ . Отмечена значительная потеря массы тела до 50 % у кошек, получавших леща. У кошек, получавших плотву, гибель не произошла. Можно с уверенностью сказать, что плотва была менее токсична чем лещ, но все же обладала определенной степенью токсичности, которая выражалась в снижении температуры тела животных до  $36,6^{\circ}\text{C}$  и понижением массы тела на 18,9 %.

Биопроба от 28.04.2010 года: уже на второй день отмечено учащенное дыхание у животных опытной группы, ерошение шерсти, пошатывание, на третий день выражено преагональное состояние у всех опытных мышей - угнетенное состояние, заметное ерошение шерсти. На четвертый день отмечено явление каннибализма. На этом биопроба прервана.

С 19.05.2010 года начата биопроба: в течение первых двух дней рыба съедена полностью. На третий день появилось прищуривание глаз, характерный неряшливый вид у одной мыши, на пятый день она погибла. В этот же день отмечены ерошение шерсти на голове и оцепенение у других мышей. На шестой день отказ от рыбы, ерошение шерсти. На седьмой день парез задних конечностей. На восьмой день рыбу съели всю. Оцепенение выражено. У одной мыши обильное мочевыделение, моча ярко – желтого цвета. На десятый день поза «треугольника», оцепенение, полиурия. На одиннадцатый день одна мышь пала, вторая в состоянии агонии.

Биопроба от 05.10.10г: на пятый день первая мышь пала с характерной клиникой, остальные в состоянии оцепенения, отмечается дрожание головы, поза «треугольника». На шестой день пала вторая мышь. Третья мышь умерщвлена в состоянии агонии.

При проведении биопробы от 20.07.2011 г. с характерной клиникой мыши погибли на 8 и 15 дни опыта.

При проведении опыта третьей биопробы на кошках от 07.12.2011 г. гибель животных не наблюдали, однако клиническая картина и патологоанатомические изменения в органах кошек, характерные при алиментарно – токсической пароксизмальной миоглобинурии, позволили сделать вывод что рыба (лещ) остается токсичной. Именно с этой рыбой связывали свое заболевание отравившиеся люди. Среди кошек, получавших плотву, гибели до окончания

опыта не наблюдали. Необходимо отметить, что потеря веса у животных этой группы составляла 19%, снижение температуры - до 36,6 °С, но при этом пробы Тиминой и Ласкина отрицательные, патологические изменения не характерны для патизменений при АТПМ.

С 05.10.2012 г. начали постановку биопробы на мышах с органами плотвы и щуки, а 24.10.12 г. биопроба завершена. Животные клинически здоровы. При вскрытии мышей опытной группы патологоанатомических изменений, характерных при алиментарно – токсической пароксизмальной миоглобинурии, не обнаружено. Биопроба отрицательная.

При проведении биопробы на кошках летом 2013 года у третьего животного атаксия наблюдается на 13е сутки, на 28е – парез задних конечностей, пробы Тиминой и Ласкина положительные. Однако при одновременном употреблении рыбы не все кошки оказались одинаково восприимчивы к данному заболеванию. Гибель остальных кошек не произошла. Поэтому формирование опытной группы не менее чем из пяти кошек является оправданным.

Следует отметить, что кошки и мыши контрольных групп всех биопроб к концу опыта прибавляли в весе, были активны.

При качественном исследовании мочи всех кошек опытной группы, независимо от падежа, был обнаружен белок, который появлялся во время появления первых клинических признаков (снижение аппетита, активное мяуканье).

При проведении патологоанатомического исследования заболевших кошек получены характерные для АТПМ патологоанатомические изменения. Это в первую очередь истощение, расширение зрачков, инъеция кровеносных сосудов почек, переполнение мочевого пузыря, венозный застой печени, кровоизлияния под капсулой печени, геморрагический энтерит, инъеция брыжеечных сосудов.

Несмотря на то что с момента регистрации алиментарно – токсической пароксизмальной миоглобинурии на озере Котокель прошло более пяти лет, диагностические биопробы на кошках и мышах показывают, что и сейчас водоем остается неблагоприятным для данного заболевания. Несомненно, степень токсичности рыбы из озера снизилась, что наглядно продемонстрировано биопробами при сравнении их результатов в 2008 и в 2013 годах. Так зимой 2008 года при проведении первой биопробы на кошках все животные опытной группы погибли с характерной для АТПМ клиникой в первую и вторую неделю, при проведении биопробы весной 2013 года одна кошка погибла на 32 сутки, остальные при этом остались живы. При патологоанатомическом исследовании у всех кошек опытной группы обнаружены характерные изменения в органах. Также следует отметить, что весной 2009 года токсичными были помимо леща плотва и окунь, на сегодняшний день токсичным считается только лещ, так как по результатам биопробы осенью 2012 года, мыши, при употреблении плотвы и окуня, не заболели.

На сегодняшний день ближайшая биопроба проведена на мышах. Мышей опытной группы кормили внутренними органами леща с 11.12.2013г. Продолжительность биопробы 17 дней. Клинических и патологоанатомических изменений, характерных при АТПМ, не наблюдали. Биопроба отрицательная.

В настоящее время на озере Котокель появилась водоплавающая птица, местное население употребляет рыбу, невзирая на ограничительные мероприятия, озеро постепенно самооздоравливается. Случаи токсикоза домашних животных после употребления рыбы не зарегистрировано.

При этом следует отметить некоторые особенности проявления данного заболевания на территории Республики Бурятия. К примеру, не вся рыба из озера токсична, не все люди, употреблявшие одновременно рыбу, заболели, то же самое касается и кошек. Вероятно, здесь имеет место индивидуальная невосприимчивость или гнездное распространение токсина в рыбе.

Пример «Котокельской вспышки» говорит о необходимости усиленного контроля за соблюдением ветеринарно – санитарных правил на рыбохозяйственных водоемах, с проведением мониторинговых исследований рыб и воды для прогнозирования возможного возникновения инфекционных заболеваний рыбы, а также возникновения Гаффской болезни и на других водоемах Республики, потому как ветеринарно – санитарное состояние водоемов Бурятии на сегодняшний день оставляет желать лучшего.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Вода рыбохозяйственных водоемов Бурятии по гидрохимическим показателям не всегда благоприятна для жизнедеятельности рыб, их необходимо контролировать, своевременно корректировать их, добиваясь создания в прудах оптимальных условий для жизни рыб и недопущения их заболеваемости. Несоответствие ПДК химических веществ в воде наблюдалось по шести показателям: фосфаты, сульфаты, медь, рН, нитриты, нитраты. В 23 пробах воды выявлено превышение ПДК фосфатов (Котокель, Гусиное, дельта Селенги), в 17 – превышение сульфатов (Гусиное, ГОРХ), в 16 - превышение меди (Котокель, Гусиное, дельта Селенги), в 10 – превышение рН (Котокель, Гусиное), в 9 – снижение рН (Котокель, ГОРХ, дельта Селенги, Баргузин), в 5 пробах – превышение нитритов (Котокель, Гусиное, дельта Селенги), в 2 – превышение нитратов (Котокель).

2. Бактериологические исследования воды свидетельствуют о санитарном неблагополучии водоемов Республики Бурятия. С сезонными колебаниями (летом) все водоемы признаны третьей категории загрязнения водоемов (грязные). Озера Еравно - Харгинской системы в зимнее время также признаны грязными. Вода из реки Баргузин, независимо от сезонов года, второй категории загрязнения водоемов.

3. При проведении бактериологических исследований органов рыбы во всех водоемах по встречаемости доминировали грамотрицательные, каталазоположительные, подвижные микроорганизмы.

4. Наиболее эффективными антибактериальными средствами являются: гентамицин с эффективностью 97 %, полимиксин - 82 %, левомецетин - 81 %, цефотаксим - 74 %. При этом многие микроорганизмы показали высокую степень устойчивости, в частности к тетрациклину 77 % микробных культур, эритромицину – 83 %, цефазолину – 62 %, рифампицину – 55, пенициллину – 84

%. Кроме того установлено, что наибольшая частота встречаемости полиантибиотикорезистентных штаммов выявлена из Селенги, Большой речки и Большой Еравны. В Баргузине такие микроорганизмы не встречались.

5. Бактериальный фон рыб водоемов Республики Бурятия достаточно разнообразен и представлен 29 видами из 20 родов бактерий. Бактерии рода *Escherichia*, *Kurthia*, *Janthinobacterium*, *Actinobacillus*, *Cardiobacterium*, *Listeria* встречались в 0,7 % случаев. *Hafnia* и *Bacillus* встречались в 2 раза чаще, *Morganella* - в 3 раза, *Klebsiella* - в 4 раза, *Proteus* и *Citrobacter* - в 5 раз, *Acinetobacter* - в 6 раз, *Pseudomonas* - в 10 раз, *Serratia* - в 12 раз, *Enterobacter* и *Staphylococcus* - в 14 раз, представители рода *Alcaligenes* - в 17 раз. Наиболее часто выделяли бактерий рода *Aeromonas* - в 37 раз чаще, что составляет 26,2 % от общего числа выделенных культур.

6. Бактериологическими исследованиями из органов рыб выделены 37 бактерий рода *Aeromonas*. По частоте встречаемости аэромонад во внутренних органах рыб лидирует печень.

7. Проведением реакции агглютинации с сывороткой рыб установлена возможность использования приготовленного антигена из вирулентной культуры *Aeromonas hydrophila*, выделенной от рыб из озера Большая Еравна, для определения напряженности иммунитета к аэромонаду рыб других водоемов Республики.

8. Проведением диагностической биопробы на кошках и мышах при скормливании им рыбы из озера Котокель показано снижение токсичности рыбы в биопробах в 2013 году в сравнении с 2008 – 2009 гг. Продемонстрировано, что токсичными остаются лещ, тогда как плотва и щука в данное время не токсичны. При этом отражена зависимость изменений рН от развития сине-зелёных водорослей, что требует дальнейшего изучения условий возникновения АТПМ

По результатам проведенных исследований предложены следующие практические предложения:

1. На основе полученных результатов составлены методические рекомендации «Микробиологический мониторинг водоемов Республики Бурятия».

2. Материалы настоящей работы служат источником информации при проведении совещаний ветеринарных работников Республики Бурятия по проблемам разработки мер по предупреждению возникновения инфекционных и других заболеваний рыб, могут служить пособием (проведение реакции агглютинации) при диагностике инфекционных заболеваний рыб, а также при рассмотрении других случаев возникновения АТПМ, рассмотрении методов диагностики этого заболевания.

3. Данные проведенных исследований используются в проведении стажировок по повышению квалификации специалистов ветеринарных лабораторий.

**Список опубликованных работ по теме диссертации**  
**Публикации в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных в**  
**действующем перечне ВАК:**

1. Морфологические и биохимические характеристики аэромонад, выделенных от рыб из некоторых водоемов Республики Бурятия / Е.Д.Дугаржапова, В.Ц.Цыдыпов // **Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р.Филиппова.** – Улан – Удэ. – 2012. - № 3 (28). – С. 11 – 16.
2. Результаты проведения на кошках биопроб на алиментарно – токсическую пароксизмальную миоглобинурию / Е.Д.Дугаржапова, В.Ц.Цыдыпов, О.А.Зверева // **Ветеринария.** – 2014. № 2. – С. 57 - 59.
3. Оценка качества вод водоемов Республики Бурятия по гидрохимическим и санитарно – бактериологическим показателям / Е.Д.Дугаржапова, В.Ц.Цыдыпов // **Вестник КрасГАУ.** – 2014. № 4. – С. 154 – 157.
4. Динамика изменения микрофлоры кишечника белых мышей в условиях эксперимента по алиментарно – токсической пароксизмальной миоглобинурии / О.С.Дансарунова, Е.Д.Дугаржапова, Н.В.Ковалева, О.А.Зверева, В.Ц.Цыдыпов // **Вестник КрасГАУ.** – 2014. № 6. – С. 202 – 205.

**Другие публикации:**

5. Уровень циркуляции патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в промысловой рыбе Республики Бурятия /Е.Д.Дугаржапова, В.Ц.Цыдыпов, О.А.Зверева, М-Ж.Ц.Цыбыков//Материалы Всероссийской научной конференции «Эколого-географические аспекты инфектологии». - Новосибирск. - 2011.-С.86-91.
6. Биологическая характеристика микробных культур, выделенных от рыб / Е.Д.Дугаржапова, В.Ц.Цыдыпов, О.А.Зверева, М-Ж.Ц.Цыбыков// Материалы научно – практической конференции, посвященной 85 – летию РГУ ветеринарии «Бурятская РНПВЛ» «Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики Сибири». – Улан – Удэ. - 2011. С. 49 – 52.
7. Циркуляция аэромонад в промысловой рыбе Республики Бурятия / Е.Д.Дугаржапова, В.Ц.Цыдыпов, О.А.Зверева, М-Ж.Ц.Цыбыков // Материалы Международной научно – практической конференции «Эколого – биологическое благополучие животного мира». – Благовещенск. – 2012. – С. 245 – 250.
8. Условно – патогенные микроорганизмы в рыбе региона озера Байкал Республики Бурятия /Е.Д.Дугаржапова, В.Ц.Цыдыпов // Материалы международной научно – практической конференции, посвященной 100 – летию профессора В.Р.Филиппова «Актуальные вопросы ветеринарной медицины Сибири». Улан – Удэ. - 2013. Часть 2. - С. 143-146.