

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФГБОУ ВПО «БУРЯТСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ИМ. В.Р. ФИЛИППОВА»**

На правах рукописи

Дугаржапова Елена Дамбаевна

**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ
МОНИТОРИНГ РЫБ ВОДОЕМОВ
РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ**

*06.02.02. – Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология,
микология с микотоксикологией и иммунология*

ДИССЕРТАЦИЯ

**на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук**

Научный руководитель:

**Заслуженный работник высшей школы РФ,
Заслуженный деятель науки Республики Бурятия,
доктор ветеринарных наук, профессор В.Ц. Цыдыпов**

г. Улан - Удэ

2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1. Инфекционные болезни рыб и болезни с невыясненной этиологией	9
1.1.1. Бактерионосительство рыбы.....	9
1.1.2. Аэромонады рыб.....	17
1.1.3. Алиментарно - токсическая пароксизмальная миоглобинурия (АТПМ).....	36
2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	43
2.1. Материалы и методы исследований.....	43
2.1.1. Бактериологические исследования.....	44
2.1.2. Иммунологические исследования.....	50
2.1.3. Проведение биопробы на АТПМ на кошках и мышах.....	53
2.2. Результаты исследований.....	55
2.2.1. Краткая характеристика водоемов.....	55
2.2.1.1. Гидрохимическая оценка.....	63
2.2.1.2. Санитарно - бактериологическая оценка.....	73
2.2.2. Биологическая характеристика патогенных и условно- патогенных микроорганизмов в организме рыб.....	79
2.2.2.1. Культурально - морфологические свойства.....	79
2.2.2.2. Биохимические свойства.....	81
2.2.2.3. Антибиотикочувствительность и антибиотикорезистентность.....	84
2.2.2.4. Уровень циркуляции патогенных и условно - патогенных микроорганизмов	89
2.2.3. Биологическая характеристика аэромонад.....	92
2.2.3.1. Культурально - морфологические свойства.....	92
2.2.3.2. Биохимические свойства.....	100
2.2.3.3. Паспортная характеристика выделенных аэромонад.....	104
2.2.4. Иммунологический мониторинг рыб Республики Бурятия.....	130
2.2.5. Характеристика проявления АТПМ на озере Котокель...	132
2.3. Мероприятия по ветеринарному контролю.....	143
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	148
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	155
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	157
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА.....	176
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	177
Приложение А. Копия обложки методических рекомендаций.....	178
Приложение Б. Копия 2 стр. методических рекомендаций.....	179
Приложение В. Копия выписки из протокола.....	180

ВВЕДЕНИЕ

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 целей, 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, Сиб отд-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 *Aeromonas hydrophila*. 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 аэромоноза 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 неоценимое 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, Nutia E. и др. Следует отметить, что на сегодняшний день отсутствуют данные о бактерионосительстве рыб водоемов Республики Бурятия.

Различные аспекты проблемы аэромоноза 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.Струсевиц, 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 рыбы, выделение аэромонад с изучением их экологических характеристик с проведением поискового иммунологического мониторинга рыб на аэромоноз, а также анализ степени токсичности рыб из ранее неблагополучного водоема по алиментарно - токсической пароксизмальной миоглобинурии.

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 аэромоназ.

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.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Инфекционные болезни рыб и болезни с невыясненной этиологией

1.1.1. Бактерионосительство рыбы

В водной среде содержится множество бактерий, и лишь около 70 видов могут вызывать заболевания рыб (Plumb J. A. Health maintenance and principal microbial diseases of cultured fishes. IOWA State University Press. Ames, 1999. P. 328). Состав микрофлоры водоемов различных типов значительно варьирует. Однако для рыбоводных водоемов характерен относительно стабильный спектр микроорганизмов, где доминирует сапрофитная микрофлора, в частности родов *Aeromonas* и *Pseudomonas* (Кахоровский А. Е. Распределение сапрофитных бактерий родов *Aeromonas* и *Pseudomonas* по акватории рыбоводного пруда // Сборник научных трудов ВНИИПРХ. М., 1987. Вып.50. С. 21 – 30; Юхименко Л. Н. Выделение аэромонад из воды рыбоводных прудов / Л. Н. Юхименко, В. Ф. Викторова, В. И. Федорченко // Болезни рыб и водная токсикология: Тр.ВНИИПРХ. 1987. Вып.50. С.37-46).

Под воздействием деятельности человека происходят значительные нарушения эволюционно сложившихся водных биоценозов, наблюдаются их структурные изменения, существенно увеличивается количество условно – патогенных грамотрицательных бактерий, изменяется их видовое разнообразие (Савилов Е. Д. Условно-патогенные микроорганизмы в водных экосистемах восточной Сибири и их роль в оценке качества вод. / Е. Д. Савилов, Л. М. Мамонтова, Е. В. Анганова, В. А. Астафьев // Бюллетень СО РАМН, №1 (129), 2008г. С. 47 - 51). При этом преобладание грамотрицательной микрофлоры над грамположительной свидетельствует о сильном фекальном загрязнении (Перетрухина А. Т. Микробиология сырья и продуктов водного происхождения /А. Т. Перетрухина, И. В. Перетрухина. СПб.: ЗАО ГИОРД. 2005. 320 с.). При определенной «пороговой» концентрации микроорганизмов в воде начинается резкое увеличение их количества в

органах и тканях рыб (Каховский А. Е. Экология условно - патогенных гетеротрофных бактерий в интенсивно - эксплуатируемых рыбоводных прудах Молдавии и профилактика болезней рыб бактериальной этиологии / А. Е. Каховский, Л. В. Михайловская // IX Всесоюз. совещ. по болезням рыб: Тез. доклад. Л.: Наука, 1990. С. 57 - 58.; Каховский А. Е. Методы профилактики аэромоноза 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.; Юхименко Л. Н. Аэромонады рыб / Л. Н. Юхименко, В. Ф. Викторова // Сб. научных трудов. ВНИИПРХ. М., 1979. Вып.23. С.37-55).

Риск обсеменения водной микрофлорой внутренних органов рыб определяется степенью контаминации водоема микроорганизмами, их видовым составом и биологическими свойствами, а также рядом других факторов, тесно связанных с зоогигиеническим состоянием водоема и технологией разведения рыб (Гаврилин К.В. Эффективность антибака 100 при аэромонозе карпов / К.В.Гаврилин, Н.А.Воробьев // Ветеринария, №3. 2013. С. 15 – 16). Органическое загрязнение, изменение температуры, рН и другие факторы способствуют росту и развитию 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 снижению рыбопродуктивности водоема (Борисенко В. Ф. Свойства аэромонад и их значение в интенсивно эксплуатируемых прудах: Автореф. дисс...канд. биол. наук. М., 1991. 30 с.; 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; Каховский А. Е. Экология условно - патогенных гетеротрофных бактерий в интенсивно - эксплуатируемых рыбоводных прудах Молдавии и профилактика болезней рыб бактериальной этиологии / А. Е. Каховский, Л. В. Михайловская // IX Всесоюз. совещ. по болезням рыб: Тез. доклад. Л.: Наука, 1990. С. 57 - 58.). В этих условиях изучение уровня циркуляции микроорганизмов в организме рыб приобретает неопределимое

индикаторное значение, позволяя выявить различные источники и виды негативного антропогенного воздействия.

На сегодняшний день проведено немало исследовательских работ по проведению микробиологического мониторинга рыб в конкретных природных условиях с определением их видового разнообразия. Так в микробоценозе истока реки Ангары (район порта Байкал) были выделены бактерии родов *Citrobacter* и *Enterobacter*. В черте Иркутска и Ангарска в микробных ассоциациях реки преобладала *Escherichia coli*. Наряду с ними значительной была частота встречаемости штаммов *Enterobacter*, *Citrobacter* и *Arizonae*, незначительной же бактерии родов *Serratia*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Acinetobacter*. Характерной чертой микробоценоза данного участка реки является довольно высокая частота встречаемости штаммов *Pseudomonas aeruginosa*. В реке Селенга (в районе Улан-Удэ) количественная характеристика микробоценоза водоема включала уже 27 видов микроорганизмов, при этом следует отметить, что его микробное сообщество было разнообразно и представлено бактериями многих таксономических групп (Савилов Е. Д. Условно-патогенные микроорганизмы в водных экосистемах восточной Сибири и их роль в оценке качества вод. / Е. Д. Савилов, Л. М. Мамонтова, Е. В. Анганова, В. А. Астафьев // Бюллетень СО РАМН. 2008. №1 (129). С. 47 – 51).

По данным Паршукова А.Н. таксономический состав микрофлоры радужной форели в садковых хозяйствах Карелии представлен 7 семействами (*Pseudomonadaceae*, *Enterobacteriaceae*, *Vibrionaceae*, *Neisseriaceae*, *Micrococcaceae*, *Bacillaceae*, *Listeriaceae*), 8 родами бактерий (*Pseudomonas*, *Neisseria*, *Azotobacter*, *Micrococcus*, *Staphylococcus*, *Planococcus*, *Bacillus*, *Listeria*, *Arthrobacter*). Бактерии семейства *Vibrionaceae* и *Listeriaceae* встречались на форелевых хозяйствах с периодом работы около одного года, а бактерии семейства *Pseudomonadaceae* и *Micrococcaceae* – на хозяйствах с периодом работы более трех лет. В микробиоценозе радужной форели доминируют условно-патогенные бактерии семейства *Pseudomonadaceae* рода *Pseudomonas*. При создании неблагоприятных условий для макроорганизма, они могут повышать свою вирулентность и способны инфицировать стрессированную (ослабленную) рыбу (Паршуков А.Н. Микробиоценоз радужной

форели в садковых хозяйствах Карелии: Автореф. дисс...канд. биол. наук. М., 2011. 17 с.).

Изучение осетровых в аквакультуре и среды их обитания в дельте Волги Л.В.Ларцевой и ее коллегами (Ларцева Л. В. Кишечная микрофлора ценных промысловых рыб дельты Волги // Рыбное хозяйство. Аквакультура. Болезни рыб. М.: Изд. ВНИЭРХ, 1991. С.1-14) показало доминирование бактерий родов *Aeromonas*, *Acinetobacter* и *Vacilus*. В кишечнике осетровых рыб доминировали представители рода *Pseudomonas*, пик численности которых был приурочен к сезонным изменениям. При патологических изменениях у молоди осетровых, выращиваемой в бассейнах, с мест поражения были высеяны бактерии родов *Salmonella* и *Staphylococcus*, а также эти же бактерии в ассоциации с аэромонадами и плесениомонусами (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 исследованиях Максимовой Э.А., Максимова В.Н. кокковые формы в весенний период (февраль, март) составляли 90 % от содержания общего количества гетеротрофов. В Байкале наиболее часто встречались грамотрицательные бесспорные палочки, которые были представлены родами: *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Chromobacterium*, *Flavobacterium* (Максимова Э. А., Максимов В. Н. Микробиология вод Байкала. Иркутск, 1989. 168 с).

При бактериологическом исследовании сеголеток на Княжегубском рыбноводном заводе Мурманской области были выделены бактерии *Micrococcus luteus* (кишечник) и *Pseudomonas fluorescens* (печень). Из печени двухлеток идентифицирована культура штамма рода *Aeromonas*. Из печени трехлеток были выделены бактерии рода *Flavobacterium*. При посеве материала, отобранного из зарубцевавшихся язв околохвостового плавника трехлеток семги, были выделены культуры штаммов рода *Aeromonas* и *Micrococcus lutens* (Звонкова Г. Н. (ВНИРО). Санитарно-микробиологические исследования семги и водной среды на Княжегубском рыбноводном заводе Мурманской области / Г. Н. Звонкова, С. Е.

Мельникова, Т. В. Булатова // Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов. М: Издательство ВНИРО, 2000. С. 59-62).

Микрофлора кишечника радужной форели представлена бактериями родов *Citrobacter*, *Aeromonas*, *Pseudomonas*, грамположительными бактериями рода *Carnobacterium* и бактериями, относящимися к β -подклассу *Proteobacteria*. На поверхности свежей рыбы обнаружены бактерии родов *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Flavobacterium* и *Cytophaga*. Также в содержимом кишечника часто присутствуют спорообразующие анаэробные микроорганизмы *Clostridium*: *Cl. sporogenes*, *Cl. putrificus*, *Cl. tetani*, *Cl. perfringens*, *Cl. botulinum*. Бактерии, принадлежащие к роду *Pseudomonas*, составляют в большинстве случаев менее 50% от общего содержания бактерий в свежевывловленных рыбах. В зависимости от объектов питания каждого вида рыб наблюдается определенная закономерность в составе микрофлоры. У хищных рыб в органах пищеварения преобладает протеолитическая микрофлора, у растительноядных - микрофлора, вызывающая процессы брожения клетчатки. К микрофлоре рыбы относятся еще отдельные обитающие представители рода *Sarcina*, а также бактерии из семейства *Enterobacteriaceae* родов *Klebsiella*, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter*. Последние обитают в зонах активной жизнедеятельности человека. В покровной слизистой оболочке могут также содержаться светящиеся бактерии *Photobacterium phosphoreum* (Hytia E., Hielm S., Korkeala H. Prevalence of *Clostridium botulum* type E in Finnish fish fishery products // *Epidemiol. and infec.* – 1998. № 3. P. 245–250).

В Волго-Каспийском бассейне страны из кишечника осетра, севрюги, белуги, судака, сазана в основном выделялись бактерии рода *Aeromonas*, *Citrobacter*, *Proteus*, *Pseudomonas*. Из внутренних органов русского осетра в 1997 году были выделены штаммы *Alcaligenes faecalis*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Pseudomonas aruginosa*, *Moraxella atlantae*, *Micrococcus varians*, *Bacillus* sp. По результатам микробиологического анализа в 1998 году преобладали бактерии группы кишечной палочки: *Citrobacter freundii*, *Budvicia aquatica*, а так же культуры штаммов *Bacillus macerans*, *Moraxella atlantae*. Микрофлора внутренних органов других видов осетровых рыб представлена культурами штаммов *Pseudomonas*, *Alcaligenes*,

Plesiomonas shigelloides, *Klebsiella planticola*, *Citrobacter freundii*, *Micrococcus varians* (Соколовская С.А. Ихтиологические исследования в Волго-Каспийском бассейне страны / С. А. Соколовская, Т. В. Безгачина, Л. Д. Курлапова // Проблемы современ. товар. осетроводства (Тез. докл. I науч.- практ. конф., Астрахань, 24–25 марта 1999). Астрахань, 1999. С. 128–129).

От карпа, выращиваемого в замкнутой системе водоснабжения Калининградского рыбного порта, выделены бактерии следующих родов: *Aeromonas* (кожа, жабры, почки, печень, желчный пузырь, кишечник, селезенка и кровь), *Bacillus* (жабры, желчный пузырь, почки, печень, кишечника, селезенка, кровь), *Alcaligenes* (почки, печень), *Micrococcus* (печень), *Streptococcus* (печень), *Citrobacter* (кишечник), *Pseudomonas* (кишечник), *Shigella* (желчный пузырь), *Klebsiella* (почки) (Котлярчук М.Ю. Микрофлора карпа, выращиваемого в замкнутой системе водоснабжения Калининградского рыбного порта // Биомониторинг и рац. использ. мор. и пресновод. гидробионтов (Тез. докл. конф. мол. ученых, Владивосток, 24–26 мая 1999). Владивосток, 1999. С. 153–154).

Микроорганизмы из семейства *Enterobacteriaceae* могут выделяться в значительном количестве при исследовании бактериальной флоры пресноводных рыб. Так от карпа выделена патогенная культура, относящаяся к семейству *Enterobacteriaceae*, внутрибрюшинное введение которой вызывает заболевание и гибель рыб (Афанасьев В.И. Энтерит карпа и форели и меры борьбы с ним / В. И. Афанасьев, А. М. Наумова, Н. Н. Лашенкова, А. Ю. Наумова, И. А. Кондратьева // Итоги науч. практ. работ в ихтиопатологии. М., 1997. С. 38–39.; Лавреньева Л.И. Выделение от карпа энтеробактерий и изучение ее патогенных свойств / Л. И. Лавреньева, Е. В. Велигорская. // Бюлл. Всесоюзного ордена Ленина науч.-иссл. ин-та экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко. 1987. Вып. 63. С. 13 - 15). В условиях биопробы показана вирулентность *Proteus vulgaris*, слабая вирулентность *P.mirabilis* и авирулентность *P.mixophaciens* и *Morganella* sp. в возникновении патологии жабр у молоди бестера (Головина Н.А. Бактериальная септицемия молоди бестера при ее индивидуальном выращивании / Н. А. Головина, Л. В. Ларцева, Т. А.

Ноякшеева, О. В. Ларцева, И. А. Вихляева // *Болезни гидробионтов в аквакультуре* (Информ. пакет). М., 2000. № 1. С. 17–24).

По данным Зверевой О.А. при проведении бактериологических исследований органов байкальского омуля в 2000 - 2001 гг. в основном были выявлены бактерии семейства *Enterobacteriaceae*, из кокковых – *Staphylococcus aureus*. В процентном соотношении в динамике наибольшей выявляемостью обладала кишечная палочка до 31,2 %, затем *Staphylococcus aureus* 18,7 %, аэромонады 9,3%, *Proteus vulgaris* 6,2 % (Зверева О.А. Основы микробиологического мониторинга байкальского омуля и его среды обитания: Автореф. дисс...канд. вет. наук. Барнаул, 2002. 30 с.).

По результатам бактериологических исследований рыб Еравно – Харгинской системы озер в большинстве получены спорообразующие бактерии (24 %), кокковые (22,7 %), а также бактерии семейства *Enterobacteriaceae* (Цыбиков М - Ж. Ц. Эколого-эпизоотологическая характеристика и микробиологический мониторинг водоемов и рыб Еравно-Харгинской системы Республики Бурятия: Автореф. дисс...канд. вет. наук. Барнаул, 2009. - 26 с).

От рыб, выловленных летом в Северном море, можно выделить патогенные стафилококки. В районах моря, где ведет промысел большое количество рыболовных судов, можно обнаружить *Staphylococcus aureus*.

Микрофлора пресноводных рыб Кольского полуострова представлена в первую очередь психрофильными микробами родов *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, *Chromobacter*, *Micrococcus*, а также коринебактериями и *Serratia*. Рыба может быть носителем целого ряда микробов, патогенных для человека. Свежевыловленная рыба из пресных водоемов может быть обсеменена микроорганизмами родов *Salmonella*, *Erysipelothrix rhusiopathiae* и *Shigella*, причем *Salmonella* может длительное время сохраняться в организмах пресноводных рыб. В свежевыловленной рыбе 60 % от всей микрофлоры составляют бактерии семейства *Achromobacter*. Менее 10 % естественной поверхностной микрофлоры приходится на бактерий родов *Flavobacterim*, *Micrococcus*, *Vibrio*, *Corynebacterium*, *Bacillus*, *Sarcina*, а также бактерии из семейства *Enterobacteriaceae* родов *Klebsiella*, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* (Перетрухина А. Т. Микробиология сырья и продуктов

водного происхождения /А. Т. Перетрухина, И. В. Перетрухина. СПб.: ЗАО ГИОРД. 2005. 320 с.).

В настоящее время следует отметить усиление интереса бактериологов к бактериям, которые ранее считались «неинтересными» в эпидемиологическом отношении, но инфекционная роль которых доказана. К примеру, *Alkaligenes* это род грамотрицательных палочек, не ферментирующих глюкозу, которые обычно обнаруживают в воде или почве. В больничной среде их высевают, например, из влаги дыхательной или диализной аппаратуры. Иногда эти бактерии высеваются от больных с инфекциями мочевого тракта, пневмонией или септицемией (Йоргансен Дж. Х., Пфаллер М. А. Микробиологический справочник для клиницистов. М.: Мир, 2006. 242 с.).

Другой интересный в эпидемиологическом смысле *Acinetobacter*, род аэробных грамотрицательных коккобактерий, не ферментирующих глюкозу и поэтому не принадлежащих к семейству *Enterobacteriaceae*. По частоте выделения виды *Acinetobacter* занимают второе место в группе неферментирующих грамотрицательных бактерий. Они широко распространены в природе и могут обнаруживаться в воде, почве, сточных водах, больничной среде. Могут колонизировать большинство участков тела человека, особенно у ослабленных больных, и вызывать оппортунистические инфекции, такие как внутрибольничная пневмония, инфекции мочевого тракта, раневые инфекции, септицемия. Он также может контаминировать оборудование для ингаляций и гемодиализа, может колонизировать желудочно-кишечный тракт госпитализированных больных (Centers for disease Control and Prevention. 1998. Fatal cercopithercine herpesvirus 1 (B virus) infection following mucocutaneous exposure end interim recommendations for worker protection. *Morb. Mortal. Wkly. Rep.* 47 : P. 1073 - 1076.). Роль данных бактерий в эпизоотическом отношении мало изучена, но можно предположить, что интерес к ним будет усиливаться.

Здесь следует отметить, что на сегодняшний день отсутствуют данные о бактерионосительстве рыб водоемов Республики Бурятия. Учитывая тот факт, что проведение микробиологического мониторинга рыб в конкретной местности имеет

неоценимое индикаторное значение уровня потенциального возникновения бактериальных заболеваний в скрытой и явной форме и, как следствие, снижения рыбопродуктивности водоема, данные исследования необходимы.

1.1.2. Аэромоназы рыб

С древних времен возникло представление о рыбе как о существе, не поражаемом болезнями. Поэтому, например, на страницах старинных медицинских сочинений иногда изображалась рыба как символ здоровья. В действительности же рыба тоже болеет, причем многими болезнями, нередко тяжелыми, приводящими к ее гибели (Мовчан В. А. Жизнь рыб и их разведение. М.: Колос, 1966. 351 с.).

Несомненно, что интенсификация рыбного хозяйства часто приводит к нарушению экологического равновесия, что может обусловить возникновение и распространение бактериальных болезней, активизацию нормальных представителей водной микрофлоры. Именно этим можно объяснить увеличение числа бактериальных болезней, вызываемых условно - патогенными микроорганизмами, с которыми приходится сейчас встречаться (Барсукова О.В. Состав микрофлоры угря Вислинского залива // Тез. докл. VIII съезда гидробиологического общества РАН, Калининград, 16 - 23 сентября 2001 г. – Калининград, 2001. Т. 3. С. 16–17; Котлярчук М.Ю. Условно - патогенные бактерии рыб внутренних водоемов Калининградской области и их патогенное значение / М. Ю. Котлярчук, Е. В. Авдеева // Тез. докл. VIII съезда гидробиологического общества РАН, Калининград, 16 - 23 сентября 2001 г. – Калининград, 2001. Т. 3. С. 3–4; Мельникова С. Е. Микробиоценоз мидийной фермы в районе Сон острова Кандалакшского залива Белого моря в летний период / С. Е. Мельникова, Т. В. Безачина, П. Н. Козицкий. // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре (Сб. тез. докл. науч.-практ. конф., Москва, 21–22 ноября 2000 г.). М., 2000. С. 86–87; Устименко Е.А. Диагностика и профилактика бактериальных заболеваний мальков Тихоокеанских лососей на рыбопроизводных заводах камчатки / Е.

А. Устименко, Н. В. Сергеенко, В. П. Пугачева // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре (Сб тез. докл. науч.-практ. конф., Москва, 21–22 ноября 2000г.). М., 2000. С. 121–123; Юхименко Л.Н. Эпизоотическая ситуация на Можайском производственно-экспериментальном коллекционном осетровом рыбоводном заводе / Л. Н. Юхименко, Л. И. Бычкова, Е. С. Трифонова // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре (Сб. тез. докл. науч.-практ. конф., Москва, 21–22 ноября 2000 г.). М., 2000. С. 131–132). За последние 10 лет происходят качественные и количественные изменения доминирующих патологий, особенно бактериозов. Помимо известных болезней появляются и новые – это либо бактериозы, ранее существовавшие в природе, либо ввозимые из других регионов (Мирзоева Л.М. Бактериальные болезни выращиваемых во Франции рыб / Аквакультура (экспресс-информация). М., 1999. Вып. 1. С. 39–43).

Прошрое десятилетие засвидетельствовало взрыв научного интереса в отношении представителей рода *Aeromonas* как болезнетворных микроорганизмов человека и животных. Данный интерес, по - видимому, возникает из-за ассоциации этой граммотрицательной бактерии с желудочно - кишечной болезнью у людей, а также со сложной таксономией рода и факторов токсичности, потенциально действующих в макроорганизме (Коровёнкова О.В. Выделение и идентификация бактерий вида *Aeromonas caviae* / О. В. Коровёнкова, Т. И. Канаева, С. Н. Золотухин, Д. А. Васильев. // Материалы III-й Международной научно-практической конференции молодых учёных «Актуальные вопросы микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и биотехнологии». Ульяновск, 2010. т. 3. С. 41 – 45).

Бактерии рода *Aeromonas* являются возбудителями диарейных заболеваний и представляют серьезную проблему для многих стран Азии, Европы и Америки, в которых аэромонадная инфекция составляет от 1 до 10 % острых кишечных заболеваний у взрослых, и до 50 % у детей (Канаева Т.И. Разработка бактериологической схемы диагностики аэромоноза рыб / Т.И.Канаева, Д.А.Васильев // Проблемы профилактики и борьбы с особо опасными, экзотическими и малоизученными инфекционными болезнями животных: Труды Международной

научно-практической конференции, посвященной 50-летию ВНИИВВиМ, 2-5 декабря 2008. Покров, 2008. С. 111 - 114].

Инфекция, вызываемая аэромонадами, может привести к состоянию, опасному для жизни. Чаще всего вызывают раневые инфекции и флегмону в результате загрязнения поврежденных тканей водой или почвой. У старых и иммуноослабленных людей такие инфекции могут вызвать летальный исход. Наряду с частыми случаями кишечных инфекций, вызванных аэромонадами, описываются воспаление миндалин, раневые инфекции после повреждений или операций, аспираторная пневмония, менингит, перитонит и сепсис при лейкемии, цирроз печени, гематобластомы, карциномы. *Aeromonas* могут также вызвать сепсис при ревматической лихорадке и желчной инфекции печени и урогенитальной системы (Канаева Т.И. Разработка методов выделения и идентификации бактерии *Aeromonas hydrophila*: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Саратов, 2009. 19 с.). Возможны инфекции глаза, нижних дыхательных путей, мочевого тракта, а также остеомиелит, септический артрит, отит, эндокардит, менингит (Arthur .R., Shah K., Baust S., Santos G. and Saral R. Association of *B. K. viruria* with hemorrhagic cystitis in recipients of bone marrow transplants. *N. Engl. J. Med.* 315: 1986. P. 230-234).

Aeromonas caviae является одной из наиболее частых причин возникновения нетяжелых кишечных инфекций, особенно у детей, которые сопровождаются диареей, болями в животе, рвотой и лихорадкой (Arthur .R., Shah K., Baust S., Santos G. and Saral R. Association of *B. K. viruria* with hemorrhagic cystitis in recipients of bone marrow transplants. *N. Engl. J. Med.* 315: 1986. P. 230-234). *Aeromonas sobria* вызывает тяжелое холероподобное заболевание, сопровождающееся болями в животе, профузным поносом, тошнотой и лихорадкой. Бактерии этого вида вызывают также раневые инфекции, связанные с применением медицинских пиявок (Йоргансен Дж. Х., Пфаллер М. А. Микробиологический справочник для клиницистов. М.: Мир, 2006. С. 15 – 16). *Aeromonas hydrophila* встречается в пресной воде и почве, а также молоке, мясопродуктах, рыбе и других морепродуктах (Канаева Т.И. Разработка методов выделения и идентификации бактерии *Aeromonas hydrophila*: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Саратов, 2009. 19 с.).

В экспериментах Канаевой Т.И. и Васильева Д.В. по поиску аэромонад из объектов внешней среды Ульяновской области были выделены из открытых водоемов 2 штамма бактерий вида *A.caviae*, 5 штаммов бактерий вида *A.hydrophila*, 1 штамм бактерий вида *A.veronii*; из канализационных и сточных вод 1 штамм бактерий вида *A.caviae*; из фекалий детей с диарейным синдромом 1 штамм бактерий вида *A.caviae* (Канаева Т.И. Разработка бактериологической схемы диагностики аэромонадоза рыб / Т.И.Канаева, Д.А.Васильев // Проблемы профилактики и борьбы с особо опасными, экзотическими и малоизученными инфекционными болезнями животных: Труды Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию ВНИИВВиМ, 2-5 декабря 2008. Покров, 2008. С. 111 – 114).

По причине того, что аэромонады довольно часто являются причиной острых кишечных заболеваний, в том числе и эпидемических вспышек среди людей, в 1986 году, во время работы 14-го Международного конгресса микробиологов в Манчестере было проведено специальное рабочее совещание по проблеме аэромонадной инфекции. Но данных о частоте обнаружения в продуктах санитарного контроля *Aeromonas hydrophila* на территории России нет, несмотря на то, что роль *Aeromonas hydrophila* в возникновении пищевой инфекции уже доказана (Канаева Т.И. Разработка методов выделения и идентификации бактерии *Aeromonas hydrophila*: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Саратов, 2009. 19 с).

Бактерии рода *Aeromonas* были идентифицированы еще в конце XIX века Санарелли в 1891г. Он выделил из крови и лимфы инфицированной лягушки микроб, который назвал *Bacillus hydrophilus fuscus*, затем Честер в 1901 году переименовывает *Hydrophilus fuscus* в *Bacterium hydrophilum*, как он считал для лучшего описания особенности этого микроба (<http://koiclubsandiego.org/library/FHB68.pdf>). Длительное время *Aeromonas* считали сапрофитами, циркулирующими в воде открытых водоемов. Свое название род *Aeromonas* получил благодаря способности бактерий выделять газ. Дальнейшие исследования *Aeromonas* привели к разделению группы на подвижные и неподвижные виды (Канаева Т.И. Разработка методов выделения и идентификации бактерии *Aeromonas hydrophila*: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Саратов, 2009. 19 с).

К настоящему времени признаны 15 видов бактерий *Aeromonas*: *A. hydrophila*, *A. bestiarum*, *A. salmonicida*, *A. caviae*, СМИ А., *A. eucrenophila*, *A. sobria*, *A. veronii* (био группы *sobria* и *veronii*), *A. jandaei*, *A. schubertii*, *A. trota*, *A. allosaccharophila*, *A. encheleia*, *A. popoffii* и *A. culicicola*. В дополнение к этим разновидностям две группы скрещивания ДНК (HG11 и HG13) остаются без имени разновидностей (Насибуллин И. Р. Бактериофаги *Aeromonas hydrophila* / И. Р. Насибуллин, Т. И. Канаева, Д. А. Васильев // Материалы III-й Международной научно-практической конференции молодых учёных «Актуальные вопросы микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и биотехнологии». Ульяновск. 2010. т. 3. С. 54-55).

Клетки *Aeromonas hydrophila* являются сложными антигенными комплексами, так как состоят из белков, липополисахаридов, нуклеиновых кислот, гликопротеидов, липопротеидов, нуклеопротеидов (Сидоров М. А., Скородумов Д. И., Федотов В. Ф. Определитель зоопатогенных микроорганизмов: справочник. М., 1995. 227 с.). Антигены бактерий *Aeromonas hydrophila* локализуются в жгутиках, капсуле, клеточной стенке, рибосомах, цитоплазматической мембране и цитоплазме (<http://koiclubsandiego.org/library/FHB68.pdf>).

К аэромоназу восприимчивы не только рыбы различных видов (каarp, сазан и их гибриды, серебряный и золотой карась, линь, орфа, плотва, лещ, белый амур, белый и пестрый толстолобик, телapia, судак, бестер, осётр, щука, буфало, сом канальный, кета, сёмга, кижуч, нерка, чавыча, паляя, ручьевая и радужная форель, щука, окунь, линь, сиг), но и человек, лягушки, пиявки, змеи, ящерицы, угри, крабы, крокодилы. Болезнь регистрируют в России, Западной и Восточной Европе, Южной Америке, Африке, Австралии, Тасмании, Египте, Азии, Италии, Дании, Германии, Великобритании (Public Health Laboratory Service), а также в скандинавских странах (Безгачина Т. В. (ВНИРО). Испытания на специфичность антигена, изготовленного из культуры штамма *Vibrio Salmonicida* – возбудителя болезни «Хитра» лососевых рыб. // Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов. М.: Издательство ВНИРО, 2000. С. 13-16).

Целенаправленного поиска *Aeromonas* в объектах ветеринарно-санитарного надзора в нашей стране не проводится, так как наличие этих микроорганизмов не

регламентируется действующими нормативными документами (Насибуллин И. Р. Бактериофаги *Aeromonas hydrophila* / И. Р. Насибуллин, Т. И. Канаева, Д. А. Васильев // Материалы III-й Международной научно-практической конференции молодых учёных «Актуальные вопросы микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и биотехнологии». Ульяновск. 2010. т. 3. С. 54-55). Для ветеринарных специалистов бактерии рода *Aeromonas* прежде всего «интересны» в качестве возбудителей инфекционных заболеваний - аэромонозы, характеризующихся массовой гибелью рыб и, как следствие, значительным экономическим ущербом. В современном рыбоводстве аэромоноз является также самым распространенным заболеванием рыб.

Массовые заболевания рыб неоднократно отмечались в различных странах. Так, например, в прошлом столетии в Италии было отмечено четыре больших эпизоотии краснухи угрей, которые сопровождались массовой гибелью пораженных рыб. В естественных водоемах Англии неоднократно наблюдались эпизоотии фурункулеза у лососевых рыб, в связи с чем был создан специальный комитет по изучению и разработке специальных мер борьбы с этой болезнью. В дельтах некоторых рек СССР неоднократно была зарегистрирована краснуха, вызывавшая массовую гибель сазана, что приносило убытки на десятки миллионов рублей (Щербина А. К. Болезни рыб и меры борьбы с ними. Киев.: УАСХИ Киев, 1960. 334 с.).

Фурункулез является одним из опасных инфекционных заболеваний рыб. Он известен с начала прошлого столетия и распространен у культивируемых лососей в закрытых водоемах (Snieszko S.F. Furunculosis of Salmonidae // Symposium on the major communicable fish diseases in Europe and their control. Aviemare: Scotland/Ecosse. 1974. P. 157–196). Он встречается также у различных видов рыб в естественных пресных водоемах Англии и Японии, отмечен у лососевых рыб на Камчатке и Сахалине и подробно описан ихтиопатологами России. Возбудителем является бактерия *Aeromonas salmonicida* (Бауер О. Н., Мусселиус В. А., Стрелков Ю. А. Болезни прудовых рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность. 1981. 319 с). В случае возникновения заболевания на теле рыб появляются нарывы, которые в дальнейшем лопаются, образуя глубокие язвы (Безгачина Т. В. (ВНИРО). Международный

ихтиопатологический рейс судна «Вальтер Хервич III» в Балтийском море. / Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов. М.: Издательство ВНИРО, 2000. С. 16-19).

Опытами установлено, что от места проникновения возбудителя инфекции в значительной степени зависит заболеваемость рыб, а также течение болезни. В опытах по искусственному заражению годовиков карпа возбудителем краснухи, заболеваемость их составила при внутримышечном заражении 100 %, внутрибрюшинном – 92 %, подкожном – 87 %, а при пероральном (через рот) – только 40 % (Щербина А. К. Болезни рыб и меры борьбы с ними. Киев.: УАСХИ Киев, 1960. 334 с).

Инфекция *A. salmonicida* может легко распространяться через воду (McCarthy D.H. Present status of aeromonas infections // Proc. Intern. Symp. On Diseases of Cultured Salmonids. Tavolek, 1977. P. 182–189).

Кроме того возможна вертикальная передача через зараженную икру. Эксперименты McCarthy (1977) указали, что вертикальная передача - не существенный путь для фурункулеза (McCarthy D.H. Present status of aeromonas infections // Proc. Intern. Symp. On Diseases of Cultured Salmonids. Tavolek, 1977. P. 182–189). Исследованиями Безгачиной Т.В. в 2000 году показано, что имеет место возможность передачи микрофлоры из полостной жидкости и зараженной спермы рыб в икринки, так как некоторые микроорганизмы, такие как *Aeromonas hydrophila* и *Flavobacterium columnaris*, *Staphylococcus haemolyticus* и *Enterococcus faecalis*, присутствуют в полостной жидкости, половых продуктах и развивающихся икринках (Безгачина Т. В. (ВНИРО). Испытания на специфичность антигена, изготовленного из культуры штамма *Vibrio Salmonicida* – возбудителя болезни «Хитра» лососевых рыб. // Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов. М.: Издательство ВНИРО, 2000. С. 13-16).

Анализ данных ветеринарной отчетности позволил сделать вывод, что показатели распространенности бактериальных болезней рыб относительно невысоки (аэромоназ 8,11 %, фурункулез 3,95 %), однако ущерб от таких заболеваний весьма значителен (Яременко Н.А. Эпизоотическая обстановка по заразным болезням рыб / Н. А. Яременко, А. Н. Мачнев // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре (Сб.

тез. докл. науч.- практ. конф., Москва, 21–22 ноября 2000г.). М., 2000. С. 10–13). Распространенность инфекционных болезней рыб по РФ составляет 31 % от всех болезней, а аэромоноз – 11 %. Ущерб от аэромоноза карповых рыб и фурункулеза (аэромоноза) лососевых рыб весьма значительный. Складывается он из гибели рыб (25 - 90 %) и затрат на оздоровительные мероприятия в хозяйствах. По данным В.И. Афанасьева (1984), двухлетки карпа (1085 экз.), помещенные в зимовальный пруд, на 96 % были поражены язвенной формой аэромоноза. В апреле их выход составил всего 39,8 %. В.Г. Енгашев (2005) отмечал, что пораженность рыб аэромонозом в ЗАО «Рыбхоз Клинский» достигает 8 - 10 %, а в июне - 30 -64 % (Бутко М. П. Дезинфекция зимовальных комплексов при аэромонозе карповых рыб / М. П. Бутко, М. В. Неретин // Ветеринария. 2010. №7. С. 38-43).

Различные аспекты проблемы аэромоноза карповых рыб в России изучали многие авторы: В.И. Афанасьев (Афанасьев В. И. Биологические основы борьбы с инфекционными болезнями // Ветеринария. М. 1990. №4. С. 42-44), Л.Н. Юхименко (Юхименко Л. Н. Аэромонады рыб / Л. Н. Юхименко, В. Ф. Викторова // Сб. научных трудов. ВНИИПРХ. М., 1979. Вып.23. С.37-55), П.П. Соторов (Соторов П. П. Справочник ветеринарного врача – ихтиопатолога. М.: Росзоветснабпром, 1999. 216 с.), А.М. Смирнов, В.Н. Скира (Смирнов А. М. Актуальные задачи ветеринарной науки в рыбоводстве России / А. М. Смирнов, В. Н. Скира // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре. М., 2000. С. 13-14), Н.А. Яременко, А. Н. Мачнев (Яременко Н.А. Эпизоотическая обстановка по заразным болезням рыб / Н. А. Яременко, А. Н. Мачнев // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре (Сб. тез. докл. науч.-практ. конф., Москва, 21–22 ноября 2000г.). М. 2000. С. 10–13), Г.М. Павлович, Г.М. Хотева (Павлович Г. М. Эпизоотическая обстановка в рыбноводных хозяйствах Росрыбхоза и меры по их улучшению / Г. М. Павлович, Г. М. Хотева // Эпизоотический мониторинг в аквакультуре: состояние и перспективы / Расширенные материалы Всероссийской научно-практической конференции – семинара 13-14 сентября 2005. М. 2005. С. 91-94)], Э.К. Скурат, Е.И. Гребнева (Скурат Э. К. Аэромоноз псевдомоноз карпа и меры борьбы с ним / Э. К. Скурат, Е. И. Гребнева // Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии. Минск, 1994. Вып. 12. С. 192) и др.

Наиболее восприимчивы к заболеванию краснухой, одним из опасных тяжелых заболеваний рыб в прудовых хозяйствах, карпы в возрасте двух-трех лет и старше. Наиболее опасна острая форма краснухи, сопровождающаяся большим отходом рыбы в первые 4 - 5 дней. Она характеризуется воспалением внутренних органов и кожного покрова с покраснением и ерошением чешуи, пучеглазием, брюшной водянкой. В конце болезни образуются язвы (Чижов Н. И. Справочник работника рыбхоза / Н. И. Чижов, А. П. Королев. М.: Пищевая промышленность, 1977. С.117-118). Заболевание краснухой карпа может передаваться посредством контакта здоровой рыбы с больной, а также через зараженные инвентарь и воду. Поэтому необходимо следить, чтобы в незараженный водоем не попала рыба и вода из водоема, неблагополучного по этому заболеванию, не употреблять инвентарь, соприкасавшийся с больной-рыбой и пораженным водоемом, а также соблюдать рыбоводно - гигиенические требования. При появлении краснухи, как и при других заразных заболеваниях рыб, на водоем накладывают карантин и принимают меры по ликвидации заразы (Глушанков К. В. Практические советы рыбоводу. М.: Россельхозиздат. 159 с.).

Проблеме аэромоноза в Дальневосточном регионе посвящены работы ряда исследователей. В основном они касаются изучения возбудителя фурункулеза - *Aeromonas salmonicida* и рассматривают вопросы эпизоотологии, экологии и биологии этого возбудителя (Заплетникова Э. Н. Эпизоотология аэромоноза тихоокеанских лососей // Э. Н. Заплетникова, Л. В. Малетина // Паразиты и болезни морских гидробионтов: Сборник научных трудов ПИНРО. Мурманск. 1987. С.55-62; Золоторева И. М. Выделение бактерий *Aeromonas salmonicida* у дальневосточной кеты и горбуши / И. М. Золоторева, Э. Н. Заплетникова // Тезисы докладов IV Всесоюзного совещания по научно-техническим проблемам марино - культуры. 27 сентября - 1 октября 1983г. Владивосток. С.86-87; И Сун Дя. Фурункулез лососевых // Бюллетень ВИЭВ. 1975. Вып. 20. С. 2-23; Юхименко Л. Н. Итоги изучения *Aeromonas salmonicida*, выделенных от дальневосточных лососей / Юхименко Л. Н., Лобунцов И. А. и др. // Болезни рыб и водная токсикология: сборник научных трудов. М.: ВНИИПРХ. 1984. С. 44-52). Первое сообщение о выделении возбудителя *Aeromonas hydrophila* от горбуши естественных популяций в период нереста на Сахалине

содержится в работе Пученковой, Шкуриной (Пученкова Г. Г. Микрофлора производителей горбуши в период нереста на юге Сахалина / Г. Г. Пученкова, З. К. Шкурина // Рыбное хозяйство. Сер. Аквакультура. 1991. Вып.2. С. 1-5).

В исследованиях З.К.Шкуриной в водоемах Сахалина установлена высокая концентрация аэромонад в сердце и в почках кеты с ярко выраженной клиникой болезни. У отдельных рыб наблюдалась бактериемия, когда аэромонады высевались практически из всех органов в чистой культуре. В остальных случаях аэромонады высеяны в ассоциации с бактериями родов *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Micrococcus*, *Flavobacterium*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Bacillus*, *Alcaligenes* (Шкурина З.К. (СахНИРО). Аэромонад кеты в водоемах Сахалина / Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов// М.: Издательство ВНИРО, 2000. С. 141-144).

За последние годы выяснено, что хотя белый амур и болеет краснухой, опасной для карпа, но он значительно более устойчив к этой болезни и заболевает только при крайне неблагоприятных условиях (Мусселиус В. А. Паразиты и болезни растительноядных рыб и меры борьбы с ними. М: Колос. 1967).

Так существовало представление об *Aeromonas salmonicida* как о специфическом возбудителе, вызывающем у лососей фурункулез с поражением внутренних органов. Сейчас уже выявлены различные варианты (подтипы) возбудителя (Мирзоева Л.М. Бактериальные болезни выращиваемых во Франции рыб / Аквакультура (экспресс-информация). М. 1999. Вып. 1. С. 39–43; Snieszko S.F. Furunculosis of Salmonidae // Symposium on the major communicable fish diseases in Europe and their control. Aviemare: Scotland/Ecosse. 1974. P. 157–196). По данным D. H. McCarthy, фурункулезом, кроме лососей, поражаются золотой карась, карп, плотва, елей, голавль, линь, щука, окунь, бычок-рогач, канальный сом, речная минога, хариус, сиг и угольная рыба (McCarthy D.H. Fish furunculosis // J. Inst. Fish. Mgmt. 1975. Vol. 6 (1). P. 13–18). *Aeromonas salmonicida* может сохраняться, а при соответствующей температуре даже размножаться в иловых отложениях, остатках гниющей растительности (Dubois-Darnaudpeus A., Argence M., Caparros M., Dehand G. Epidemiologie de la furunculose des Salmonides. I. Etude ezperimentale des conditios de survie et de multiplicetion de *Aeromonas salmonicida* dans un environment abiotique // Bull.

franc. piscicult. 1977. Vol. 264. P. 121–127), между эпизоотиями живет в почках рыб (Roberts R. Bacterial diseases of farmed fishes // Microbiology in agriculture, fisheries and food. New-York, Acad. Press. 1976. P. 55–62), однако естественный путь распространения возбудителя до сих пор не установлен. Возбудитель активизируется при отрицательном влиянии на рыбу - носителя факторов окружающей среды, особенно температуры или гипоксии (Щербина А.К. Болезни рыб и основы рыбоводства. М.: Колос. 1964. С. 139–173). У старых особей бактерии обычно скапливаются под кожей, вызывая проявление характерных фурункулов, что является основным симптомом болезни и главным источником инфекции при их прорыве. В острых случаях *Aeromonas salmonicida* может вызывать быструю гибель рыб без внешних клинических проявлений, кроме потемнения кожи у молодых лососей (Грищенко Л.И. Патолого-морфологические изменения при аэромонозе лососевых / Л. И. Грищенко, К. А. Лобунцов // Бюлл. Всесоюзного ордена Ленина науч.-иссл. ин-та экспериментальной ветеринарии им. Я.П. Коваленко. 1987. Вып. 63. С. 15–18). У золотых рыбок беспигментные штаммы *Aeromonas salmonicida* вызывают язвенную болезнь. Наиболее типичным признаком болезни является поверхностное воспаление кожи, прогрессирующее в изъязвление, захватывающее и нижележащую мускулатуру (Elliot D.G., Shotts E.H., McCerthy D.H. Etiology of six cases of ulcer disease in gold fish, *Carassius auratus* // Fish Health New. 1977. Vol. 6. № 4. P. 189–190). Также эти штаммы вызывают эритродермит карпов – подострое хроническое заболевание кожи с различной летальностью (Bootsma R., Ordal E. Studies on the aetiology of carp erythrodermatitis // FAO/EIFAC Meet. Fish. Disease. Zagreb, 1975. P. 6). Заболевание может возникнуть при любой температуре воды и начинается с поражения эпидермиса, развивается геморрагический воспалительный процесс между эпидермисом и дермой, идет разрушение ткани, ведущее к формированию язвы. В конечных стадиях может наблюдаться генерализованный отек. На Охотском побережье Хоккайдо (Япония) от кижуча и горбуши с фурункулезоподобным заболеванием с высокой летальностью были выделены беспигментные культуры, близкие к ахромогенным вариантам *A. salmonicida*, названные *A. salmonicida* var. *masoucida* (Kimura T. A new subspecies of *Aeromonas salmonicida* as an etiological agent

of furunculosis on «Sakurumasu» (*O. masou*) and pinc salmon (*O. gorbusha*) rearing for maturity 1/ On the morphological and physiological properties. 2. On the serological properties // *Fish Pathol.* Tokyo, 1969. Vol. 3. P. 34–44, 45–52). В настоящее время признано три варианта (подвида) *Aeromonas salmonicida*: *salmonicida*, *achromogenes*, *masoucida*, различающиеся между собой по пигментообразованию, ферментативной характеристике и вирулентности. Фурункулез представляет большую опасность для культивируемых лососей, так как может обусловить 100 %-ную гибель рыбы (Snieszko S.F. *Furunculosis of Salmonidae* // *Symposium on the major communicable fish diseases in Europe and their control.* Aviemare: Scotland/Ecosse. 1974. P. 157–196). Установлено, что производители-носители и производители с латентной инфекцией даже после провокации инфекционного процесса ацетатом преднизолона производили икру, не контаминированную возбудителем. В то же время производители, экспериментально инфицированные стрептомицин - резистентными мутантами *Aeromonas salmonicida*, давали нежизнеспособную, высококонтаминированную икру (McCarthy D.H. *Present status of aeromonas infections* // *Proc. Intern. Symp. On Diseases of Cultured Salmonids.* Tavolek, 1977. P. 182–189).

Подвижные аэромонады *A. hydrophila*, *A. liquefaciens*, *A. punctata* могут вызывать заболевания в условиях, резко снижающих резистентность организма рыбы. Чаще всего они связаны с неудовлетворительной культурой рыбоводства, нарушениями гидрохимического режима содержания рыбы, повреждениями, полученными при транспортировке или пересадке рыбы (Борисова М.Н. *Болезни рыб, вызываемых аэромонадами* / М. Н. Борисова, И. Г. Казаченко // *Болезни гидробионтов в аквакультуре* (Информ. пакет). М. 2000. № 1. С. 25–26; Гусева Н.В. *Нормальная микрофлора рыб и ее роль в возникновении заболевания* / Н. В. Гусева, В. А. Триленко, О. Н. Крылов и др. // *IV Всесоюз. совещ по болезням рыб.* 1963. С. 110–112; Просяная В.В. *Бактериальная флора белого амура в условиях неудовлетворительного гидрохимического режима* / В. В. Просяная, П. М. Хуторной // *Сб. науч. трудов ВНИИПРХ.* 1979. Вып. 23. С. 29–35; Хуторной П.М. *Условно-патогенная бактериальная флора различных возрастных групп белого амура, выращиваемого в прудах Донрыбокомбината* // *Рыбное хозяйство.* 1975. Вып. 20. С. 67–82; Vuza L. A

fertozo hasvizkor oktananak megelozenek es gyogykezelesenek tanulmanyozasa. Szarvas, Haltenyesztesi kultatointezet, 1975. P. 18–49; Trust T.J. Bacteria associated with the gills of salmonid fishes in freshwater // J. Appl. Bacteriol. 1975. Vol. 38. P. 225–233). Заболевания, вызываемые подвижными аэромонадами, характеризуются развитием септического процесса, появлением возбудителя в большом количестве в крови и паренхиматозных органах. При этом отмечаются асцит, ерошение чешуи, пучеглазие, кровоизлияния на поверхности тела и плавниках (Просьяная В.В. Бактериальная флора белого амура в условиях неудовлетворительного гидрохимического режима / В. В. Просьяная, П. М. Хуторной // Сб. науч. трудов ВНИИПРХ. 1979. Вып. 23. С. 29–35; Buza L. A fertozo hasvizkor oktananak megelozenek es gyogykezelesenek tanulmanyozasa.– Szarvas, Haltenyesztesi kultatointezet, 1975. P. 18–49), эрозии, проникающие в мускулатуру некроз кожи (Song Y., Chung H., Kou G. *Aeromonas liquefaciens* isolated from a skin rot disease of Formosa snakehead, *Channa maculata* (Locepede), in Taiwan // J. Fish Soc. Taiwan. 1973. Vol. 2. № 1. P. 56–59), воспаление кишечника, кровоизлияния во внутренних органах (Racicot J., Gaudet M., Leray C. Blood and liver enzymes in rainbow trout (*Salmo geirdneri* Rich.) with emphasis on their diagnostic use: Study of CCl₄ toxicity and a case of *Aeromonas* infection // J. Fish Biol. 1975. Vol. 7. P. 825–835), фибринозный перитонит, абсцессы, локальные некрозы с поражением паренхиматозных органов, сердца, кишечника (Shannon B.T., Gustafson C.C. *Aeromonas* septicemia mortality in brown trout correlated with bacterial concentration of the water // Fish Health News. 1977. Vol. 6. № 1. P. 13–15). *Aeromonas hydrophila* известен, как потенциально важный болезнетворный микроорганизм для карпа (Бабенко О.В., Оганесян Г.С. Опыт борьбы с аэромоназом карпа // Ветеринария. 1997. № 7. С. 14–15), для персидского осетра (Kalbassi M.R. Determination of LC 50 and LD 50 due to *Aeromonas hydrophila* in fingerlings Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) // 4th international symposium on sturgeon, Oshkosh, Wisconsin, USA, 8–13 July 2001. Extended Abstracts. Aquaculture. General Biology. P. 164). У форели *Aeromonas liquefaciens* может вызвать заболевание, известное за рубежом под названием «красный рот» (Ghittino P. The principal aspects of bacterial fish diseases in Italy // Symp. Zool. Soc. London, 1972. Vol. 30. P. 25–38), характеризующееся диффузным покраснением рта, глотки, жаберных крышек,

заканчивающееся разрушением челюстных хрящей. В июне 2000 г выловлен осетр с глубокими язвенными повреждениями кожи, так при бактериологическом исследовании выделена и идентифицирована культура *Aeromonas veronii* (Soltany M. Characterization of a motile *Aeromonas* isolated from ulcerated skin lesion of Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) //4th international symposium on sturgeon, Oshkosh, Wisconsin, USA, 8–13 July 2001. Extended Abstracts. Aquaculture. General Biology. P. 204). Также могут выделяться ассоциации аэромонад с другими микроорганизмами. Например, *Aeromonas punctata* и *Pseudomonas fluorescens* при эпизоотическом обследовании рыбхозов Узбекской ССР (Орипов А.О. Изучение инфекционных и протозойных болезней рыб и разработка профилактических и лечебных мер борьбы с ними // Сб. реф. НИР и ОКР. 1984. Вып. 21. 30 с.).

Возбудителями бактериальной геморрагической септицемии (БГС) являются бактерии рода *Aeromonas* (семейство *Vibrionaceae*), выделяемые из посевов паренхиматозных органов в монокультуре или в ассоциации с другими микроорганизмами родов *Bacillus*, *Micrococcus*, *Plesiomonas* и др. (Austin B., Austin D. A. Bacterial fish pathogens: Diseases in farmed and wild fish. Chichester, UK: Ellis Horwood LTD, 1987, Carnahan A. M., Behram S., Joseph S. W. Aerokey key for identifying clinical Aeromonas species // J. Clin. Microbiol. 1991. V .29. P. 2843 – 2849; Kage T. R., Takahashi R., Vareus I., Hayashi F. *Aeromonas hydrophila*, a causative agent of mass mortality in cultured Japanese catfish larvae (*Silurus asotus*) // Fish Pathology. 1992. V.27. P.57-62). Данное заболевание отмечалось в период подращивания молоди осетровых в бассейнах рыбозаводов Нижнего Дона (Казарникова А. В., Шестаковская Е. В. Заболевания осетровых рыб при искусственном воспроизводстве и товарном выращивании. Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН, 2005. 58с). Заболевание также отмечено при выращивании осетровых в водоемах Волго - Каспийского бассейна (Ларцева Л. В. Кишечная микрофлора ценных промысловых рыб дельты Волги // Рыбное хозяйство. Аквакультура. Болезни рыб. М.: Изд. ВНИЭРХ, 1991. С. 1-14). Поражаются все виды осетровых рыб в любом возрасте при нарушении технологии выращивания. Гибель рыб в некоторых случаях может достигать до 60-70 %. Развитию заболевания способствуют скачки температуры,

низкое содержание кислорода в воде, высокое содержание аммония и другие стрессовые факторы (Grizzle J. M., Kiryu Y. Hispopathology of gill, liver, and pancreas, and serum enzyme levels of channel catfish infected with *Aeromonas hydrophila* complex // J. Aquatic Animal Health. 1993. V. 5. P.36-50; Nieto T. P., Corcobado J. R., Taranzo A. E., Barja J. L. Relation of water temperature to infection of *Salmo gairdneri* with motile *Aeromonas* // Fish Pathology. 1985. V.20. P. 99-105; Plumb J. A., Grizzle J. M., de Figueiredo J. Necrosis and bacterial infection in channel Catfish. (*Ictalurus punctatus*) // Aquaculture. 1976. V. 62. P. 187 – 194).

Заметную роль в эпизоотологии играют иммунобиологические реакции. У рыб они изучены крайне недостаточно, но свидетельствуют о том, что под влиянием возбудителя возникает некоторая устойчивость к последующему заражению (Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Стрелков Ю.А. Болезни прудовых рыб. М.: Колос, 1969. 256 с.). Он проявляется в том, что зараженная рыба повторно заражается в значительно более слабой степени.

Повышение иммунологической резистентности рыб с достоверностью установлено лишь при очень небольшом числе инфекционных и инвазионных заболеваний и требует срочного и тщательного изучения.

Реакция агглютинации (РА) была первой серологической реакцией, описанной в 1896г Грубером (определение антигена по известному антигену) и в том же году Видалем (определение антитела по известному антигену). В бактериологической практике различают реакцию агглютинации специфическую - под воздействием специфических антител, кислотную или химическую - под действием молочной или уксусной кислот (эта реакция неспецифична) и спонтанную - при глубоких изменениях физико-химических свойств антигена (Загоскина Т.Ю., Вейде А.А., Долгова Т.М. и др. Иммуносерологические методы диагностики инфекционных болезней./ Учебное пособие для врачей – бактериологов. Иркутск. 2011. 78с.).

Интересные данные были получены Канаевой Т.И., Васильевым Д.А., Нафеевым А.А., которые экспериментально доказали, что предлагаемый ими диагностикум для идентификации бактерий *Aeromonas hydrophila*, состоящий из антигенного ультразвукового дезинтеграта данных бактерий и гипериммунной

сыворотки D, полученной на УЗ – антиген, можно использовать для идентификации выделенных бактерий методами РА и РДП (Канаева Т. И. Возможность использования антигенного биопрепарата для идентификации бактерий *Aeromonas hydrophila* // Вестник Саратовского госуниверситета. №10. 2009. С. 27-31).

Главная трудность диагностики аэромонозов заключается в том, что, являясь обитателями воды, аэромонады часто обнаруживаются во внутренних органах совершенно здоровой рыбы. В таких случаях большое значение имеют количественные бактериологические исследования и проведение биологической пробы для проверки патогенных свойств выделенных агентов.

Опыт показывает, что большинство бактериальных, паразитарных и других заболеваний рыб вызывает их гибель при неблагоприятных условиях окружающей среды. Так высокая обсемененность молоди осетра *Aeromonas hydrophila* и в дальнейшем гибель рыб были отмечены на фоне высокой окисляемости и низкого содержания кислорода в воде бассейнов (Plumb J. A. Health maintenance and principal microbial diseases of cultured fishes. IOWA State University Press. Ames, 1999. P. 328).

Если обследовать прудовые хозяйства, то почти в каждом из них можно обнаружить возбудителей многих болезней рыб. Однако болеет рыба в таких водоемах не всегда. Лишь определенные условия, возникающие либо в самом организме рыбы, либо в среде, окружающей ее, способствуют резкому увеличению численности возбудителя и возникновению болезни (Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Стрелков Ю.А. Болезни прудовых рыб. М.: Колос, 1969. 256 с.). Для профилактики аэромонозов необходимо соблюдать рыбоводные нормативы выращивания (плотность посадки, гидрохимический режим), исключить стрессовые воздействия, в том числе хэндлинг (Юхименко Л. Н. Перспективы использования субалина для коррекции микрофлоры кишечника рыб и профилактики БГС / Л. Н. Юхименко, Г. С. Койдан, Л. И. Бычкова // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре. М. 2000. С. 133-135). По сообщению Л.Н.Юхименко с соавторами, использование бактерицидных ламп на водоподаче снижало общую обсемененность воды микроорганизмами, а в посевах из внутренних органов рост бактериальной микрофлоры практически не отмечен (Юхименко Л. Н. Перспективы использования субалина для коррекции

микрофлоры кишечника рыб и профилактики БГС / Л. Н. Юхименко, Г. С. Койдан, Л. И. Бычкова // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре. М. 2000. С. 133-135).

Изолированное выращивание в прудах разных возрастных групп рыб предотвращает широкое распространение заболевания. Будет болеть лишь одна возрастная группа рыб, а не все поголовье, что облегчит борьбу с болезнью (Васильков Т. В. (ВИЭВ). Необходимость повышения роли ветеринарно - санитарных мероприятий в рыбоводных хозяйствах // Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов/ М.: Издательство ВНИРО. 2000. С. 33-35).

Как пример эффективной профилактики аэромоноза можно указать опыты в рыбхозе «Ширококольский» в Дагестане, который одним из первых начал применять непрерывную технологию выращивания рыбы (НТВ). В условиях экспериментальной работы при строгом соблюдении всех методических указаний данная технология оправдала себя в течение четырех лет. При определении и сравнении структуры аэромонад, выделяемых из воды прудов и от рыбы при НТВ и традиционной технологии выращивания (ТТВ), были выделены бактерии рода *Aeromonas* следующих видов: *A. hydrophila*, *A. caviae*, *A. sobria* и три биовара: *Aeromonas* sp. 1, *Aeromonas* sp. 2, *Aeromonas* sp. 3. В летний период из-за высокой температуры, нарушения гидрохимического режима (отсутствия известкования, бурного развития нитчатых водорослей и заморных явлений) рыба, используемая в качестве посадочного материала при ТТВ, контаминирована всеми видами аэромонад, а при НТВ - только двумя (*A. hydrophila*, *Aeromonas* sp. 2) (Койдан Т. С.(ВНИИПРХ). Этиологическая структура аэромонад, выделяемых из рыбы и воды прудов в рыбхозе «Ширококольский» Республика Дагестан при различных технологиях выращивания рыбы // Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов/ М.: Издательство ВНИРО. 2000. С. 88 – 90).

Возбудитель фурункулеза лососевых *Aeromonas salmonicida* в основном вызывает заболевание американской палии. Ручьевая и радужная форели более устойчивы к фурункулезу, а карповые им вообще не заражаются. На это обратил внимание В. Шоперклаус при создании стада карпа, относительно иммунного к краснухе. Он использовал для следующего стада не переболевших, а вообще не

заразившихся рыб. Начав эту работу в 1935 году, к 1943 году он добился резкого снижения заболеваемости (Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Николаева В.М., Стрелков Ю.А. Ихтиопатология // М: Пищевая промышленность. 1977. 430 с).

В 1990-1991 гг. на базе Лазовского рыбокомбината Молдавии были начаты работы по формированию маточного стада карпа фресинет путем семейной селекции по показателям жизнеспособности и устойчивости к аэромонозу, в результате от 16 семейств рамчатого карпа фресинет выявлено одно лучшее потомство по признакам выживаемости на ранних стадиях развития (Вотонцев К.К. Материалы по гидрохимии Еравнинской системы озер. Изв. физ.-хим. НИИ при Иркут. Гос. ун-те, 1961. т. 5. № 2. С. 129 – 151).

О.Н.Юнчис предлагает обращать особое внимание на необычные ситуации в рыбоводных хозяйствах, на исключения из общих правил. Так в начале 60 х годов рыба, завозимая в Кабардино – Балкарию, из Краснодарского и Ставропольского краев из стационарно – неблагополучных по краснухе хозяйств в условиях нового региона не заболела. Подобные случаи приходилось наблюдать в рыбоводных хозяйствах на территории Дальнего Востока. При детальном анализе данных ситуаций оказалось, что в каждом из этих случаев карп попадал в водоемы с высоким содержанием родона и, по - видимому, других микроэлементов (Юнчис О. Н. Паразиты как индикаторы состояния среды (Гос. научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства). Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов. М.: Издательство ВНИРО, 2000. С. 146-152).

На численность возбудителя особенно сильно влияют периодические осушения водоемов и температура воды в них. При высыхании прудов гибнут возбудители инвазионных и инфекционных болезней рыб. На этом основан один из важнейших приемов профилактики болезней рыб в прудовом рыбоводстве - летование прудов (Догель В.А., Бауер О.Н. Борьба с паразитарными заболеваниями рыб в прудовых хозяйствах. М: Изд-во АН СССР. 1955).

Из многочисленного арсенала медикаментозных средств наибольшее эффективное действие оказывает фуразолидон, который вводится в кормовые смеси. В хозяйствах, неблагополучных по краснухе, фуразолидон начинают добавлять в

корм карпу с момента начала кормления его в течение 10 дней из расчета 3,0—4,5 г фуразолидона на 10 кг корма (Бабенко О.В., Оганесян Г.С. Опыт борьбы с аэромонозом карпа // Ветеринария. 1997. № 7. С. 14–15).

По данным Л.Н.Юхименко и Н.В.Гусевой в процессе пассирования через организм карпа отмечено нарастание вирулентности ранее авирулентных аэромонад. Поэтому при обнаружении в воде прудов большого количества аэромонад, даже не обладающих вирулентностью, в хозяйстве необходимо проводить мероприятия, профилактирующие аэромоноз. Даже простое известкование, проведенное своевременно, резко снижает в воде количество аэромонад (Юхименко Л. Н. Выделение аэромонад из воды рыбоводных прудов / Л. Н. Юхименко, В. Ф. Викторова, В. И. Федорченко // Болезни рыб и водная токсикология: Тр.ВНИИПРХ. 1987. Вып. 50. С. 37-46). Но самым решающим фактором, противодействующим неблагоприятной ситуации, является высокая резистентность организма рыбы, надежно защищающая его от бактериальных агентов (Юхименко Л. Н. Биологические свойства аэромонад, их изменчивость и влияние на развитие инфекционного процесса / Юхименко Л. Н., Гусева Н. В. // Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов// М.: Издательство ВНИРО, 2000. С.152-156). При этом важнейшим обстоятельством, зависящим от целого ряда факторов и сдерживающим массовое развитие некоторых заболеваний, можно считать достаточную упитанность (Догель В.А., Бауер О.Н. Борьба с паразитарными заболеваниями рыб в прудовых хозяйствах. М: Изд-во АН СССР. 1955).

Таким образом, своевременное выполнение зоогигиенических требований в целях обеспечения оптимальных условий содержания и кормления рыб и ветеринарно – санитарного контроля за состоянием водоемов для создания благоприятных условий для жизнедеятельности рыб, проведение дезинфекционных мероприятий инвентаря, тары, сетей, в сочетании с регулярными лабораторными мониторинговыми исследованиями и анализом циркуляции вирулентных аэромонад являются основами надежной профилактики аэромоноза.

1.1.3. Алиментарно - токсическая пароксизмальная миоглобинурия

Алиментарно - токсическая пароксизмальная миоглобинурия (АТПМ) - довольно редкое заболевание человека и животных, возникающее при употреблении рыбы, накопившей токсины. Источник токсина, накапливающегося в рыбах, не был выявлен. Существовавшие ранее предположения о его природе (спорынья, жабрей, сине-зеленые водоросли и др.) не получили экспериментального подтверждения (Берман Ю.З. Сартланская болезнь (Алиментарно – токсическая пароксизмальная миоглобинурия / Ю.З.Берман, А.В.Струсевич. // Труды Новосибирского гос. мед. ин-та и Барабинского отделения ВНИОРХ. Новосибирск. 1957. Т. 28. 118 с; Биргер Т.И. К этиологии гаффской (юксовско - сартланской) болезни / Т.И.Биргер, А.Я.Маляревская, О.М.Арсан // Гидробиологический журнал. 1973. Т. 9. Вып. 2. С. 115 – 126). Известно, что токсичность рыб в водоемах в большинстве случаев возникает в случае затопления ранее сухих участков прибрежной зоны или повышения уровня воды в болотных массивах, которые являются существенным источником пополнения водоемов водой.

Алиментарно-токсическую пароксизмальную миоглобинурию вызывает употребление в пищу токсичной рыбы. Источником токсина могут быть рыбы различных семейств (карась, карп, сазан, пелядь, язь, щука, налим, окунь, ерш, корюшка, угорь, судак). Известно (Бурундукова Т.С. Условия и причины вспышки алиментарно – токсической пароксизмальной миоглобинурии в Тюменской области: Автореф. дисс....канд. биол. наук. Тюмень. 2005. 22 с.), что вызывающий АТПМ токсин термостабилен и выдерживает длительное кипячение, жарение и автоклавирование (при 120 - 150 °С). Органами локализации токсина являются жир и внутренние органы рыб (Сивков Г. С. Гаффская болезнь / Г. С. Сивков, Д. А. Размашкин, А. А. Листишенко, Я. А. Капустина // Ветеринарная клиника. 2002. №2. С. 22 – 23). Он хорошо растворяется в жирах и экстрагируется органическими растворителями, не теряя при этом своих свойств. Разрушается токсин лишь после

обезжиривания (<http://www.veterinarka.ru/content/view/1781/123/>). На данный момент выяснить химическую структуру токсина, вызывающего АТПМ, пока не удалось.

Данное заболевание поражает не только людей, болеют также кошки, собаки, лисы (Берман Ю.З. Сартланская болезнь (Алиментарно – токсическая пароксизмальная миоглобинурия / Ю.З.Берман, А.В.Струсевич. // Труды Новосибирского гос. мед. ин-та и Барабинского отделения ВНИОРХ. Новосибирск, 1957. Т. 28. 118 с.), рыбаодные птицы (Berlin R Haff-disease in Sweden // acta medica Scandinavica, 1948. Т. 129. P. 560-572), цыплята, куры (Лещенко П. Д. Вопросы питания / П. Д. Лещенко, Н. В. Хорошилова, Л. М. Слинченко, А. А. Казначей // Медицина, 1965. Т. 24. №6. С. 73-74) и другие животные.

Впервые эта болезнь была зарегистрирована в 1924 году преимущественно среди рыбаков, употреблявших рыбу (щука, судак, угорь и др.) из Фриш – Гаффского залива Балтийского моря (Bürgers V. Experimentelle Untersuchungen Über die Ursache der Haffkrankheit / V. Bürgers, A. Bachmann, F. Hettche // Deutsche mediz. Wochenschrift. 1933. № 2. P. 53 – 54; Eichholz F. Die Ursache der Haffkrankheit. Deutsche mediz. Wochenschrift. 1932. № 49. P. 1932 – 1932; Kaiserling C. Die histologische Untersuchung haffkranker Katzen // Deutsche mediz. Wochenschrift. 1932. № 49. P. 1934 – 1935). Крупные вспышки болезни затем наблюдались в 1947 г. в Карельской ССР в селах Ушкозеро и Пески, в 1946-1948 гг. и затем повторно в 1998 г. - Новосибирской области на оз. Сартлан, в 1960 г. - в Золочевском районе Харьковской области УССР, в 1970 г. - на озере Иткуль Курганской области, в 1975-1976 гг. - на озере Островное Алтайского края, в 1984-1986 гг. - в Новосибирской области на оз. Убинское, в 2000 – 2001 гг. – на озерах Большое Тарманское, Среднее Тарманское, Копанец, Шайтанское и каналах осушительной системы Тарманского болотного массива Тюменской области.

Так как природа токсина не была определена, первоначально названия данной болезни были образованы от названий водоемов, в районе которых наблюдались вспышки заболеваний (Гаффская, Сартланская, Юковская). Позже Ю.З. Берман, А.В.Струсевич (Берман Ю.З. Сартланская болезнь (Алиментарно – токсическая пароксизмальная миоглобинурия) / Ю.З.Берман, А.В.Струсевич. // Труды

Новосибирского гос. мед. ин-та и Барабинского отделения ВНИОРХ. Новосибирск. 1957. Т. 28. 118 с.) предложили следующие варианты названий: алиментарно-токсическая пароксизмальная нейромиодистрофия и алиментарно-токсическая пароксизмальная миоглобинурия, из которых второе стало общепринятым. Заболевание проявляется как у людей, так и у животных поражением мускулатуры, преимущественно скелетной, и вторично - почек. Смертность людей от токсикоза колеблется от 1 до 5 %. Смерть наступает от острой сердечной недостаточности или от асфиксии в результате поражения дыхательной мускулатуры. Всего в периоды вспышек заболел 1959 человек, 39 человек с летальным исходом (Бурундукова Т.С. Условия и причины вспышки алиментарно – токсической пароксизмальной миоглобинурии в Тюменской области: Автореф. дисс....канд. биол. наук. Тюмень. 2005. 22 с.).

В литературе имеется ряд исследований с целью определения этиологии токсина. К примеру, первоначально причину возникновения данного заболевания связывали с поступлением в водоем сточных вод промышленных предприятий. Kaiserling в 1932 г. предположил, что болезнь вызвана поступлением в залив отходов производства целлюлозы (Kaiserling C. Die histologische Untersuchung haffkrankter Katzen // Deutsche mediz. Wochenschrift. 1932. № 49. P. 1934 – 1935), а F.Eichholz (Eichholz F. Die Ursache der Haffkrankheit. Deutsche mediz. Wochenschrift. 1932. № 49. P. 1932 – 1932) выдвинул версию, что отравление вызвано трансформировавшимися под влиянием биологических условий смоляными кислотами. Но данные предположения были опровергнуты, так как в случае заболевания людей на озерах Сартлан и Юксовское промышленного загрязнения не было (Берман Ю.З. Сартланская болезнь (Алиментарно – токсическая пароксизмальная миоглобинурия / Ю.З.Берман, А.В.Струсевич. // Труды Новосибирского гос. мед. ин-та и Барабинского отделения ВНИОРХ. Новосибирск. 1957. Т. 28. 118 с.; Ласкин В.Е. Юксовская болезнь // Советский врачебный журнал . 1939. №9. С. 502-506; Шалаев А. А Некоторые данные о гаффской болезни // Гигиена и санитария. 1946. №9. С. 47-50).

Некоторые авторы (Соловьев М. М. К вопросу о причинах гаффской болезни // Известия академии наук СССР. Сер. биол., 1936. №2, 3. С. 605-607; Тареев Е. М.

Нефриты. М.: Медгиз. 1958. 486 с.) предположили, что причиной токсичности рыб является попадание в водоем пораженных спорыньей (*Claviceps microcephala*, *Claviceps nigricans*) семян тростника и камыша. Значительное поражение тростника спорыньей было отмечено при вспышках на озерах Юксово, Сартлан и Убинское. Некоторые авторы предполагают, что в основе заболевания лежит разрастание в водоемах токсических видов сине – зеленых водорослей (цианобактерий), которые при высокой численности вызывают накопление токсина в рыбе (Винберг Г.Г. Токсический фитопланктон // Успехи современной биологии, 1954. Т. 38. Вып. 2 (5). С. 216 – 226; Горюнова С. В., Демина Н. С. Водоросли – продуценты токсических веществ. М.: Наука, 1974. 256 с; Ласкин В.Е. К истории возникновения и изучения юксовской (гаффской) болезни / Гигиена и санитария, 1948. № 10. С. 44 – 49; Маляревская А.Я. Обмен веществ у рыб в условиях антропогенного эвтрофирования водоемов / А.Я.Маляревская. – Киев: Наукова думка. 1979. 256 с.). Они утверждают, что основным действующим началом, вызывающим отравление, является накапливающаяся в рыбе тиаминаза, которая блокирует витамин В₁.

Хнюнин И.Д. (Хнюнин И. Д. Острый алиментарный миозит (гаффско - юксовская болезнь) / И. Д. Хнюнин // Гигиена и санитария, 1948. №10. С. 34-39) связывал этиологию болезни с семенами жабрея – пикульника, А.В.Струсевиц (Струсевиц А. В. Патологическая морфология сартланской (гаффской, юксовской) болезни: Автореф. дисс...канд. биол. наук / А. В. Струсевиц. Новосибирск. 1953. 32 с.) же в опытах на кошках с жабрейным маслом поставил под сомнение данное утверждение, так как клиника токсикоза в данном случае была отлична от клиники при АТПМ. И.А.Гусынин (Гусынин И.А. Токсикология ядовитых растений. М.: Изд-во с/х литературы. 1962. 624 с.) указывает, что различные виды пикульника обладают различной токсичностью, при этом отмечена слабая чувствительность кошек к жабрею, в противоположность АТПМ, где наиболее чувствительны к данной болезни именно кошки.

Некоторые авторы (Биргер Т.И. К этиологии гаффской (юксовско - сартланской) болезни / Т.И.Биргер, А.Я.Маляревская, О.М.Арсан // Гидробиологический журнал. 1973. Т. 9. Вып. 2. С. 115 – 126; Винберг Г.Г.

Токсический фитопланктон // Успехи современной биологии, 1954. Т. 38. Вып. 2 (5). С. 216 – 226; Горюнова С. В., Демина Н. С. Водоросли – продуценты токсических веществ. М.: Наука. 1974. 256 с; Ласкин В.Е. К истории возникновения и изучения юксовской (гаффской) болезни / Гигиена и санитария, 1948. № 10. С. 44 – 49) этиологию заболевания связывали с «цветением» воды. Г.Г. Винберг (Винберг Г.Г. Токсический фитопланктон // Успехи современной биологии, 1954. Т. 38. Вып. 2 (5). С. 216 – 226) предположили, что изменение гидрологических условий водоемов может повлиять на разрастание сине-зеленых водорослей. В большинстве случаев перед вспышкой заболевания отмечается повышение уровня воды в водоеме в весенне-летний период с затоплением близлежащих к водоему участков, происходящих после регистрирования наиболее низкого уровня воды в водоеме. Данный факт отмечен незадолго до вспышки заболевания на озерах Сартлан и Убинское, когда после периода наиболее низкого уровня воды происходило затопление ранее высохших территорий болотных массивов на низменной близлежащей территории. В последующем проведено осушение болотного массива. Осушенные болота были засеяны многолетними травами. Вспышек АПТМ среди населения в районе озера Сартлан после проведенного осушения не регистрировалось.

По данным Бурундуковой (Бурундукова Т.С. Условия и причины вспышки алиментарно – токсической пароксизмальной миоглобинурии в Тюменской области: Автореф. дисс...канд. биол. наук. Тюмень. 2005. 22 с.) причиной вспышки в Тарманских озерах является токсин, вырабатываемый хвощем речным *Equisetum fluviatile* L., при этом экспериментально получена практически сходная клиническая картина у мышей, в лабораторных условиях употреблявших детрит хвоща речного. При этом рыба приобрела токсичность в результате антропогенного изменения гидрологического режима в совокупности с естественными периодическими повышениями уровня воды в озерах, болотах, площадях водосбора.

На территории республики Бурятия в 2008 году впервые было зарегистрировано заболевание АТТМ на озере Котокель.

Наиболее восприимчивы к алиментарно-токсической пароксизмальной миоглобинурии кошки (Eichholz F. Die Ursache der Haffkrankheit. Deutsche mediz. Wochenschrift. 1932. № 49. P. 1932 – 1932). В периоды неоднократных вспышек АТПМ среди населения ей всегда сопутствовало это же заболевание кошек (Башарина А. А. Гаффская (юксовская) болезнь в Карело-Финской ССР / А. А. Башарина, З. В. Курочкина // Гигиена и санитария, 1949. №2. С. 11-15). В связи с высокой чувствительностью кошек к данному заболеванию, именно на них ставится биопроба для определения токсичности рыбы (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).

Необходимо отметить, что клиническая картина АТПМ у людей и кошек отличаются. Приступы пароксизмов, характерные для больных АТПМ людей, у кошек отсутствуют. При этом кошки гибнут почти поголовно. Заболевание у кошек развивается постепенно. Животные становятся вялыми, малоподвижными, теряют аппетит. На второй день заболевания у кошек появляется слабость задних конечностей, постепенно переходящая в паралич задних конечностей или всей задней половины туловища. На этой стадии заболевания кошка передвигается на передних лапах. Позднее слабеют и передние конечности, животное полностью обездвиживается и гибнет. В некоторых случаях отмечается общий паралич всей мускулатуры. Нередко больное животное издает громкие крики, взятая на руки кошка громко мяукает, особенно при ощупывании ее конечностей (Берман Ю.З. Сартланская болезнь (Алиментарно – токсическая пароксизмальная миоглобинурия / Ю.З.Берман, А.В.Струсевич. // Труды Новосибирского гос. мед. ин-та и Барабинского отделения ВНИОРХ. Новосибирск, 1957. Т. 28. 118 с.).

При вскрытии кошек отмечены мутное набухание почек, ожирение печени, переполнение мочевого пузыря, значительное полнокровие оболочек мозга. При гистологическом исследовании внутренних органов кошек наблюдались значительные изменения в скелетной мускулатуре: отсутствие поперечной

исчерченности, фрагментация миофибрилл; в нервной ткани поясничного отдела спинного мозга: периваскулярный отек и дистрофические изменения в ганглиозных клетках (от гидропической дегенерации до полного кариолизиса), особенно в двигательных клетках передних рогов (набухание, кариопикноз, кариолизис, вакуолизация, уменьшение тигроидности, клетки в виде теней); в почках: жировая дистрофия эпителиальных клеток канальцев корковой зоны, явления кариопикноза и кариолизиса, в капсуле клубочков и в просвете канальцев - белковая масса (Бурундукова Т.С. Условия и причины вспышки алиментарно – токсической пароксизмальной миоглобинурии в Тюменской области: Автореф. дисс...канд. биол. наук. Тюмень. 2005. 22 с.).

Эксперименты по искусственному вызыванию АТПМ у мышей были проведены во время первой вспышки заболевания в заливе Фриш-Гафф (Bürgers В. Experimentelle Untersuchungen Über die Ursache der Haffkrankheit / В. Bürgers, А. Bachmann, F. Hettche // Deutsche mediz. Wochenschrift. 1933. № 2. P. 53 – 54), в районе озера Иткуль Курганской области (Кузнецов С. Б. Случай юксовско – сартланской болезни в Каргопольском районе Курганской области / С.Б.Кузнецов, Ю.И.Зарубин // Болезни и паразиты рыб Ледовитоморской провинции (в пределах СССР). Тюмень. 1971. С. 262 – 266; Менгель И. В. К вопросу о гаффско-юксовском заболевании в Курганской области / И. В. Менгель, Ю. И. Зарубин, Н. К. Махнина // Новые методы и опыт оздоровления в сельскохозяйственных водоемах от заразных болезней рыб (тезисы докладов) Всесоюзный семинар ветврачей – ихтиопатологов. Москва, 4-8 августа 1974г. М., 1974. С. 116-119), в период вспышки на озере Островном (Марченко А. М. Экпериментальная гаффская (юксовско - сартланская болзнь) // Болезни рыб и водная токсикология: Сб. науч. тр. ВНИИПРХ, 1987. Вып. 50. С. 130-138). При патологоанатомическом вскрытии у погибших мышей регистрировали увеличение печени, полнокровие почек, на поверхности печени - пятна серого цвета, кишечник в состоянии катарально-геморрагического воспаления, отек отдельных участков легких.

Из данного литературного обзора следует, несмотря на то, что данное заболевание впервые было зарегистрировано 90 лет назад, этиология до сих пор

остается невыясненной. Поэтому исследование особенностей проявления данного заболевания в конкретных условиях в результате проведения опытов по определению токсичности рыбы является актуальным.

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. 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 Бюджетного учреждения 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 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).

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.

Для иммунологического мониторинга отобрали 79 проб сыворотки крови рыб из следующих водоемов: озеро Большая Еравна Еравнинского района, дельта реки Селенга Кабанского района и озеро Гусиное Селенгинского района.

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.

2.1.1. Бактериологические исследования

Для проведения бактериологического исследования делали первичные посевы из паренхиматозных органов на питательные среды. Всю работу проводили с соблюдением правил асептики.

После вскрытия брюшной полости из внутренних органов (сердце, печень, селезенка, почки и другие органы) делали посевы на питательные среды. В последнюю очередь делали посев из кишечника (Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Николаева В.М., Стрелков Ю.А. Ихтиопатология // М: Пищевая промышленность. 1977. 430 с.).

Изучение морфологических, культуральных, биохимических свойств выделенных микроорганизмов проводили по общим требованиям и рекомендациям по микробиологическим исследованиям (ГОСТ ISO 7218-2011 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Общие требования и рекомендации по микробиологическим исследованиям»).

Всю работу проводили с соблюдением техники безопасности согласно санитарных правил и норм (СанПиН 1.3.2322 -08 «Безопасность работы с микроорганизмами 3-4 групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней»).

После инкубации посевов на простых питательных средах в термостате при 25 - 26 °С просматривали выросшие колонии, описывали характер роста колоний, размеры, края, поверхность, наличие блеска, цвет, консистенцию. На жидких питательных средах отмечали присутствие осадка на дне, наличие пристеночного кольца и пленки на поверхности, характер их роста.

Выделенные бактерии отсевали на 1 % простой агар в пробирках, присваивали индивидуальный шифр культуры, а затем идентифицировали путем проведения и определения морфологических, тинкториальных, биохимических, патогенных свойств выделенных микроорганизмов.

Проводили посевы на дифференциальные питательные среды: Эндо, Эндо с молоком, Шмид - Шанделье, Кинг Б, ВСА (висмут сульфит агар), ПАЛ (питательный агар для листерий), Плоскирева, ксилозо-лизин-дезоксихолатный агар, ЖСА (желточно – солевой агар), кровяной агар, среды Гисса, Клигlera, Олькеницкого, Хью-Лейфсона, Кларка, нитратный бульон, среда с мочевиной, агар Симонса с цитратом, МПЖ (мясопептонная желатина), ПЖА (полужидкий агар), агар Мак – Конки.

Идентификацию до рода проводили с помощью окраски по Граму с последующей микроскопией, определения способности к капсуло- и спорообразованию, проведением тестов на оксидазную активность и каталазу, подвижность, теста на окисление – брожение (О/Ф тест). Идентификацию до вида проводили определением образования индола, сероводорода, тестом на дезаминирование аминокислоты фенилаланин, способностью бактерий гидролизовать мочевины, способностью к ферментации углеводов и многоатомных спиртов, реакции Фогес-Проскауэра, использования цитрата на среде Симмонса, наличия аргининдегидролазы, лизиндекарбоксилазы и орнитиндекарбоксилазы.

При этом 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 аэромоназа и бактериальной геморрагической септицемии рыб (проект) 15 с.).

Морфологию клеток выделенных бактерий изучали методом световой микроскопии, при этом использовали суточные агаровые и бульонные культуры микробов. Для световой микроскопии использовали биологический микроскоп Olympus CX 31.

Для изучения тинкториальных свойств микроорганизмов применяли специальные методы окраски по Граму, Романовского-Гимза, Пешкова, Трухильо по общепринятым методикам. Проведением теста Григгерсена подтверждали окраску по Граму. Для этого на предметное стекло наносили 1 каплю 3 % КОН. Петлю суточной культуры вносили в каплю, смешивали с реактивом и затем поднимали петлю вверх. Тянувшаяся за петлей вязкая нить указывала на принадлежность культуры к грамотрицательным микроорганизмам. Грамположительные культуры не образуют нить.

Тест на оксидазную активность позволяет выявлять активность оксидаз – ферментов в составе цитохромсодержащих дыхательных систем. Используемый реактив (краситель) действует как акцептор электронов и в присутствии оксидазы его окраска меняется (Определитель нетривиальных патогенных грамотрицательных бактерий (аэробных и факультативно - анаэробных). Р. Вейант; У. Мосс и др. Пер. с англ. М: Издательство «Мир». 1999. 791 с.). Раствор готовится из двух реактивов, которые смешивают перед проведением теста. Реактив 1: 40 - 60 мг диметилпарафенилендиамина растворяют в 7,5 мл дистиллированной воды. Реактив 2: 30 – 40 мг α – нафтола растворяют в 2,5 мл 96⁰ спирта. Каплю раствора наносили на колонию бактерий. Оксидазоположительные бактерии окрашивались в синий цвет (ГОСТ 18963-73. Вода питьевая. Методы санитарно – бактериологического анализа).

Для проведения теста на каталазу в каплю 3 % перекиси водорода на предметном стекле вносили петлю суточной агаровой культуры. При наличии у микроорганизмов фермента каталазы появляются пузырьки.

Подвижность служит важным признаком при классификации бактерий. Подвижность определяли микроскопированием суточной культуры методами «висячая капля» и «раздавленная капля», посевом в полужидкий агар.

Для проведения теста на окисление – ферментацию проводили посев уколом в две пробирки, в одну пробирку после засева наслаивали стерильное вазелиновое масло слоем 1 – 2 см. Инкубировали до 7 суток. Кислотообразование в обеих пробирках означает, что организм осуществляет брожение (ферментацию). Кислотообразование только в пробирке без вазелинового масла означает, что организм имеет окислительный тип метаболизма. (ГОСТ 18963-73. Вода питьевая. Методы санитарно – бактериологического анализа).

Индикацию сероводорода и индола определяли по методу М.А.Пешкова с применением бумаги, пропитанной уксуснокислым свинцом и щавелевой кислотой соответственно. Для этой цели МПБ (мясопептонный бульон) засеивали односуточной агаровой культурой и под ватную пробку пробирки подкладывали соответствующие индикаторные бумажки. В случае выделения сероводорода свинцовая бумажка темнеет до металлического блеска, при образовании индола – бумажка розовеет (Гончаров Г. Д. Лабораторная диагностика болезней рыб. М: Колос. 1973. 119 с.).

Культуру засеивали частым штрихом на агар с фенилаланином. После инкубации в течение 24 часов на поверхность агара наносили 2 капли 10 % раствора хлорного железа. Появление дорожки темно – зеленого цвета свидетельствовало о положительной реакции.

Для изучения биохимических свойств чистые культуры микроорганизмов засеивали в жидкие среды Гисса с разными сахарами в составе, применяли СИБы (системы индикаторные бумажные) (Инструкция по применению набора реагентов Системы индикаторные бумажные для идентификации микроорганизмов. Наборы № 1 и 2 для идентификации вибрионов. Утверждена Приказом Росздравнадзора от 16.09.2011г. № 5954-Пр/11). Также применяли пластины биохимические, дифференцирующие энтеробактерий (Инструкция по применению пластины биохимической, дифференцирующей энтеробактерий «ПБДЭ»), изготовленных ООО НПО «Диагностические системы, и Enterotest 24 (Lachema, Чехия). При

использовании последнего применяли Книгу кодов на Enterotest 24 (Code book Diagnosticky seznam for/pro Micro-la-test ENTEROtest /PLIVA-Lachema Diagnostika s.r.o. P. 292).

Для определения способности бактерий образовывать при сбраживании ацетилметилкарбинол (ацетоин), проводили Фогеса - Проскауэра тест, для чего проводили посев на среду Кларка. После инкубирования в течение 72 часов в бульон приливали 0,6 мл 5 % спиртового раствора α – нафтола и 0,2 мл 40 % раствора КОН. Появление окраски от розового до вишневого цвета по истечении 15 минут свидетельствовало о положительном результате.

Для определения плазмокоагулирующих свойств вносили суточную агаровую культуру в 0,5 мл стерильной цитратной плазмы кролика. Результаты учитывали через 1, 2, 4, 8 и 24 часа инкубирования. При образовании оформленного плотного сгустка, не падающего при переворачивании пробирки, расценивали как положительный результат.

Гемолитические свойства определяли посевами культур на питательный агар, содержащий 10 % дефибрированной крови барана.

ДНК-азную активность определяли согласно МУ (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 проведения данного теста проводили посев уколом в ДНК – азный агар. После инкубирования вносили 10 мл 1N HCl, по истечении 10 мин. учитывали результат. При деполимеризации ДНК вокруг колоний образуется белая зона.

Чувствительность микроорганизмов к различным антибиотикам определяли диско – диффузионным методом согласно МУК 4.2.1890 – 04 (МУК 4.2.1890–04. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам. Утверждена Гл. гос. санврачом РФ от 4 марта 2004 г). 3-х часовую бульонную культуру засеивали газоном на агар АГВ. Затем через 30 минут после впитывания культуры на поверхность агара укладывали стандартные бумажные диски, пропитанные антибиотиками, которые диффундируют в агар, создавая градиент

концентрации. После инкубирования в термостате измеряли диаметры зон задержки роста вокруг дисков. По диаметру зоны определяли степень чувствительности к тому или иному антибиотику: чувствительные и резистентные (Практика определения антибиотикочувствительности микроорганизмов / Инструкции общего назначения для потребителя // HIMEDIA. 54с.).

Патогенность определяли постановкой биопробы на белых мышах путем внутрибрюшинного заражения взвесью суточной культуры на физиологическом растворе в дозе 0,5 мл в концентрации 1 млрд. бактериальных клеток в 1 мл. Наблюдение вели в течение десяти дней.

Санитарно – бактериологические исследования воды проводили согласно методическим указаниям по санитарно – бактериологической оценке рыбохозяйственных водоемов (Методические указания по санитарно-бактериологической оценке рыбохозяйственных водоемов №13-4-2-/1738, утвержденные 27 сентября 1999 г // Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. М.: Отдел маркетинга АМБ – агро. 1999. Ч. 2. С. 161–177), при этом определяли ОМЧ (КМАФАНМ), коли - индекс, наличие патогенных аэромонад и псевдомонад. 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).

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 (Методика выполнения измерений (МВИ) массовой концентрации ионов железа в питьевой, поверхностной природной, сточной, морской воде, в воде бассейнов и технологической воде спектрофотометрическим методом (Свидетельство № 14 – 09 об аттестации МВИ от 14 апреля 2009 года); Методика выполнения измерений

массовой концентрации нитрит – ионов в питьевой, поверхностной природной, сточной, морской воде, в воде бассейнов и технологической воде спектрофотометрическим методом (Свидетельство № 69 – 09 об аттестации МВИ от 19 ноября 2009 года); Методика выполнения измерений массовой концентрации нитрат – ионов в питьевой, поверхностной природной, сточной, морской воде, в воде бассейнов и технологической воде спектрофотометрическим методом (Свидетельство № 16 – 09 об аттестации МВИ от 4 мая 2009 года); Методика выполнения измерений массовой концентрации общего неорганического фосфора и фосфат - ионов в питьевой, поверхностной природной, сточной, морской воде, в воде бассейнов и технологической воде спектрофотометрическим методом (Свидетельство № 25 – 10 об аттестации МВИ от 15 апреля 2010 года); Методика выполнения измерений массовой концентрации сульфат – ионов в питьевой, поверхностной природной, сточной, морской воде, в воде бассейнов и технологической воде спектрофотометрическим методом (Свидетельство № 6 – 10 об аттестации МВИ от 12 февраля 2010 года) и инструкций по работе на данном приборе. Значение рН воды определяли на рН – метре рН – 150МИ, з/н 0326.

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

2.1.2. Иммунологические исследования

Кровь для иммунологических исследований получали из сердца. Из сердца кровь легко отбирали у карповых рыб. Рыбу освобождали от чешуи и слизи с левого бока, тщательно протирали ватным тампоном, смоченным 70⁰ спиртом или 5 % спиртовым раствором йода. Затем стерильной пастеровской пипеткой делали прокол. Пипетку вращательным движением вводили вглубь под углом примерно 60⁰ до появления крови в ее капилляре.

Кровь собирали в стерильную пробирку, которую после взятия ставили на 0,5 – 1 час в термостат при 37 ° С для свертывания. Образовавшийся кровяной сгусток отделяли от стенок стерильной пастеровской пипеткой, после чего сыворотку сливали в другую стерильную пробирку. Полученная таким образом сыворотка может храниться при температуре +4 + 10 ° С до 1 месяца. При попадании в сыворотку примеси эритроцитов ее центрифугировали и снова сливали с осадка. Сыворотка может оставаться на сгустке не более 48 ч после взятия крови (Блинов А.И., Глушанова Н.А. Иммунологические методы в диагностике инфекционных заболеваний. / Учебно - методические рекомендации для врачей бактериологов. Новокузнецк. 1999. 78с.). Для консервации использовали борную кислоту, которую вносили в сыворотку в количестве на кончике скальпеля. От крупных экземпляров рыб удавалось получить до 5 мл крови, от мелкой рыбы - до 1 мл. Сложнее всего получить кровь от омуля, так как рыба быстро погибала. У карповых получить кровь можно разрезом брюшной полости, при этом сердце бьется у вскрытой рыбы.

Схема постановки реакции агглютинации с разведением сыворотки в опытных пробирках (в объеме 0,2мл) дана в таблице 1.

Таблица 1

Схема постановки реакции агглютинации

Ингредиенты	Получаемые разведения сыворотки							Контроли	
	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	«-»	«+»
№ пробирки	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Физиологический раствор	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-
Испытуемая сыворотка крови	0,2→	0,2→	0,2→	0,2→	0,2→	0,2→	0,2 ↓	0,2	-
Антиген <i>Aeromonas hydrophila</i>	2-3 капли	2-3 капли	2-3 капли	2-3 капли	2-3 капли	2-3 капли	2-3 капли	-	2-3 капли
Гипериммунная сыворотка 1:200	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2

Реакция агглютинации (РА) – склеивание антигеннесущих корпускулярных частиц (микроорганизмы, клетки различного происхождения, частицы латекса и др.) молекулами специфических антител в присутствии электролитов, которое

заканчивается образованием видимых невооруженным глазом хлопьев или агглютината (Загоскина Т.Ю., Вейде А.А., Долгова Т.М. и др. Иммуносерологические методы диагностики инфекционных болезней./ Учебное пособие для врачей – бактериологов. Иркутск. 2011. 78с.).

Реакцию агглютинации проводили пробирочным методом. В штатив размещали ряд из 9 стерильных пробирок Флоринского. Во все пробирки вносили по 0,2 мл физиологического раствора. В первую пробирку вносили 0,2 мл сыворотки, во вторую приливали 0,2 мл взвеси из первой пробирки, перемешивали, затем из второй переносили 0,2 мл в третью и т. д. Таким образом, во 2й пробирке мы имели разведение 1:4, в третьей – 1:8 и т.д. В 7й пробирке было разведение 1:128.

Любая иммунологическая реакция должна сопровождаться контролем антигена и контролем сыворотки. 8 пробирка – контроль самоагглютинации сыворотки с физраствором. 9 пробирка – положительный контроль (антиген с гипериммунной сывороткой в титре 1:200).

После добавления антигена пробирки закрывали ватой, штатив с пробирками энергично встряхивали и помещали в термостат на 2 ч при 27 ° С, после чего читали результаты, при отсутствии изменений снова оставляли на 18-20 ч. в термостате. Учет результатов реакции агглютинации проводили невооруженным глазом до встряхивания пробирки. При положительной реакции осадок покрывает все дно пробирки в виде рыхлого зонтика. Осадок может состоять из легко разбивающихся хлопьев (Н-агглютинация), или из зерен (О-агглютинация), или из хлопьев и зерен вместе. В зависимости от выраженности положительной реакции жидкость над осадком в той или другой степени просветляется. При отрицательной реакции осадок лежит плотным комком на середине дна пробирки и надосадочная жидкость сохраняет гомогенную мутность.

Степень положительной реакции агглютинации обозначается плюсами: 4 плюса - полная агглютинация, рыхлый осадок в виде зонтика, полное просветление надосадочной жидкости; 3 плюса - полная агглютинация, осадок такой же, надосадочная жидкость менее прозрачна; 2 плюса - слабая агглютинация, осадок небольшой, надосадочная жидкость непрозрачная; 1 плюс – отрицательная

агглютинация, осадок незначительный в виде круглой пуговицы на дне, надосадочная жидкость мутная. В контроле сыворотки (без антигена) не должно быть хлопьев. Наивысшее разведение исследуемой сыворотки, в которой происходит агглютинация добавленных микробных клеток при оценке не менее, чем на два креста, считают ее титром (Методические указания по определению уровня естественной резистентности и оценке иммунного статуса рыб. №13-4-2-/ 1738 от 04.10.99. Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. М.: отдел маркетинга АМБ – Агро. 1999. Ч. 2. С. 98-124).

2.1.3. Проведение биопробы на АТПМ кошках и мышах

Для определения токсичности рыбы из озера Котокель проводили опыты на кошках и мышах. 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.

Для постановки биологической пробы на кошках отбирали 8 животных. Перед этим отбраковывали больных и отказывающихся от поедания рыбы кошек. После ветеринарного осмотра и отбраковки больных животных формировали 2 группы: опытная (5 кошек) и контрольная (3 кошки). При проведении первой биопробы опытная группа состояла из трех кошек. В период опыта рацион подопытных животных состоял из сырой рыбы (лещ) из оз. Котокель. Рыба для первой биопробы

была выловлена в декабре 2008 года, для второй – в начале лета 2009 года, для третьей – в первых числах декабря 2012 года, для четвертой – в начале мая 2013 года. Рацион контрольной группы состоял из рыбы, выловленной из заведомо благополучного водоема. Рыбу во время опыта хранили при -15°C в замороженном виде. Рыбу давали до полного насыщения, в количестве от 300 до 400 г. на голову два раза в сутки. Перед дачей кошкам рыбу размораживали при $+8^{\circ}\text{C}$. Воду давали вволю. Раз в неделю в рацион всем животным вводили кашу во избежание нарушения функции желудочно-кишечного тракта. Животные содержались в индивидуальных клетках.

В период проведения опыта у животных определяли клинические показатели (температура тела, масса), проводили пробы методами Тиминой и Ласкина. Температуру измеряли ежедневно ректально ртутным термометром. Массу измеряли на весах Sartorius BP 6100.

Проба Тиминой проводится следующим образом: кошку помещали на предплечья руки лапами вверх и головой к проводящему испытание, при этом больное животное вяло вырывается, либо не вырывается совсем. Здоровую же кошку таким образом удержать практически невозможно. Проба Ласкина: животное поднимали на высоту примерно на 1,5 м от пола и опускали ее быстрым разведением рук в стороны. Больная кошка обычно падает на пол задней частью вследствие пареза и паралича конечностей. Здоровая кошка приземляется упруго и мягко (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).

Биохимический анализ мочи проводили до начала опыта, в период появления первых признаков заболевания у опытных животных и в конце опыта, с применением тестовых полосок Uriscan. Мочу для анализа отбирали утром.

Биопроба согласно методическим указаниям проводится в течение 30 суток, в случае позднего проявления клинических признаков АТПМ, либо отсутствия их в течение месяца, биопроба должна быть продолжена до 50 суток (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).

Для постановки биопробы на мышах проводили самый тщательный и строгий отбор белых мышей. В опыт отбирали только самцов, массой не менее 20-25 г., из которых формировали две группы по 5 животных в каждой - опытная и контрольная. Опытную группу мышей помещали в одну клетку для мелких лабораторных животных, а контрольную - в другую, в которых они содержатся до окончания эксперимента.

Во время опыта рацион животных состоял из сырых внутренних органов брюшной полости рыбы из озера Котокель и воды. Все остальные виды корма исключались полностью. Каждой группе мышей ежедневно давали утром по 20 г, а вечером по 40 г внутренних органов брюшной полости. Остаток корма перед дачей новой порции убирали. Контрольные мыши получали в таком же количестве сырые внутренние органы рыбы, приобретенной в магазине. Биопроба проводилась в течение 12 суток. Если за этот период клинические признаки были не выявлены, биопробу продолжали до 17 суток (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.).

В конце опыта проводили патологоанатомическое вскрытие. Патологоанатомическому исследованию подвергнуты все животные. Органы исследовали в качественной реакции на наличие производных карбаминовой кислоты. Биопробы проведены на 27 кошках и 81 мыши.

2.2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.2.1. Краткая характеристика водоемов

На территории Республики Бурятия находится множество больших и малых озер, в том числе 3 (не считая Байкала), каждая из которых 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).

Большая часть акватории озера Байкал и его водосборного бассейна относится к территории Республики Бурятия. Ее водоемы относятся к двум великим бассейнам Ледовитого океана: Байкальско - Енисейскому и Ленскому. Первый объединяет все водоемы притоков Байкала, сам Байкал (территория Республики Бурятия), а также бассейны рек Иркут, Китой, Ока (притоки р. Ангары) - Тункинский и Окинский административные районы; второй - водоемы бассейна реки Витим. Он включает Еравно-Харгинскую систему и Баунтовские озера (территория Еравнинского, Баунтовского и Муйского районов). Кроме того часть водоемов Северного Прибайкалья (Северобайкальского района) относится к бассейну р. Лены (Киренга, Чуя).

Общий рыбохозяйственный фонд Бурятии составляет: 18300 км рек и 28125 кв. км озер. Основным биологическим ресурсом водоемов является рыбное население. 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 рыбной хозяйство Бурятии / Ю.В.Неронов, Н.М.Пронин, А.В.Соколов // Улан – Удэ.: Изд – во БНЦ СО РАН. 2003. 11 с.). Географические и климатические данные взяты из литературных источников.

Озеро Котокель (в литературе чаще Котокельское или реже Катакель) является самым большим водоемом Прибайкалья и третьим по площади после озер Хубсугул (Монголия) и Гусиное (Бурятия) в бассейне оз. Байкал и Забайкалья. Озеро Котокель, с площадью акватории 68,9-70 км² - долгое время являлось самым высокопродуктивным водоемом Байкальской Сибири с уловом от 106 до 1064 т (54,4 кг/га).

Озеро расположено на восточном побережье Среднего Байкала в 2 км от него, между устьями рек Турка и Кика. Котокельская впадина расположена на юго-восточном побережье оз. Байкал, и имеет в плане субмеридиональную овальную форму.

Территория Прибайкальского района Республики Бурятия с более влажным и умеренным климатом на побережье относится к Туркино – Котокельскому району. Начало лета значительно прохладнее (июнь 9,2 °С, июль 13 °С), но осень и зима мягче, чем, например, на Оймуро – Суховском побережье (январь - 18,7 °С.)

Резкая континентальность и суровость климата обусловлены значительной удаленностью от морей, большой абсолютной высотой территории над уровнем моря. Сложный горный рельеф Прибайкалья также оказывает влияние на его климатические особенности.

Рельеф бассейна озера горный, озеро питается водами, поступающими с высокогорного хребта Улан – Бургасы, отроги которого по линии водораздела озера имеют высоту 783 м. Озеро относится к водоемам с очень малым удельным водосбором, показатель которого равен 2,6, тогда как для озер со средним удельным водосбором он равен 10 – 50. Следует отметить, что в данном случае этот факт имеет отрицательное значение, поскольку на таком малом водосборе на берегах озера сосредоточено значительное количество объектов отдыха, поселки с большим количеством скота и местами выпаса, прилегающими, в силу природных особенностей, непосредственно к озеру. Вода озера очень мягкая, гидрокарбонатного характера, с преобладанием в составе катионов ионов кальция. В озеро впадают несколько ручьев и ряд ключей, выходит одна протока Исток, которая через систему рек Коточик – Турка общей протяженностью около 15 км имеет связь с Байкалом. Протока Исток в своем начале мелководна и промерзает до дна (Неронов Ю.В. Рыбы и рыбной хозяйство Бурятии / Ю.В.Неронов, Н.М.Пронин, А.В.Соколов // Улан – Удэ.: Изд – во БНЦ СО РАН. 2003. 11 с.).

Баргузин - третий по величине приток Байкала, протяженностью около 400 км, площадь ее бассейна близка к 23000 кв. км, среднегодовой водный сток равен 4 км³ (у р. Селенга – 27, у р. Верхняя Ангара - 7 км³). Протекает Баргузин по одноименной

долине, обрамленной Баргузинским и Икатским хребтами (Флоренсов Н.А. Геологическое строение Бурят – Монголии. Улан – Удэ.: Бурят – Монгол. кн. изд. 1954. С. 71 – 112).

Климат в Баргузинской долине сухой, резко континентальный, с продолжительной холодной зимой (до -50°) и коротким жарким летом (до 40°). Среднегодовое количество осадков не превышает 260 мм. Суровые зимы и неглубокий снеговой покров способствуют распространению в долине многолетней мерзлоты, оказывающей существенное влияние на гидрогеологические условия данного района.

Состав грунтовых вод Баргузинской долины довольно пестр. Встречаются воды карбонатного, сульфатного и даже хлоридного типов (Власов Н. А. Гидрохимические исследования природных вод Восточной Сибири / Н. А. Власов, Л. И. Павлова, А. В. Иванов и др. // Труды Ирк. гос. ун – та, 1970. т. 50. Вып. 3, ч. 2. С. 19 – 40).

При проведении солевого анализа воды в 1981-1982 гг. вода была маломинерализованной. По ионному составу баргузинские воды относятся к гидрокарбонатному классу (HCO_2 до 50% экв.), группе кальция (Ca^{2+} до 40% экв.), большую часть года к первому типу.

Сток р. Баргузин формируется в горах, а используется только непосредственно в ее долине. В результате развития земледелия и рубки лесов произошли некоторые изменения стока реки, пока совсем не ощутимые в многоводные годы, но уже заметные в периоды маловодья. На 1980 г. 77 тыс га долины заняты пашнями, 47 сенокосами и 91 тыс. га пастбищами. Около 20 тыс. га сельскохозяйственных угодий орошается, что при соблюдении режима полива должно быть связано с изъятием из рек не менее 50 млн. м^3 воды в год. Гидрометрические данные свидетельствуют об уменьшении водности р. Баргузин. Так, расходы воды реки в створах с. Могойто и с. Баргузин в 1948-1968 гг. составляли 66,2 и 124 $\text{м}^3/\text{с}$, а в 1969-1978 гг. уже 65,0 и 122 $\text{м}^3/\text{с}$ соответственно (Обожин В. Н. Гидрохимия рек и озер Бурятии / В. Н. Обожин, В. Т. Богданов, О. Ф. Кликунова // Новосибирск: Наука. 1984. 150 с.).

Озеро Гусиное - одно из самых больших водоемов Южного Забайкалья. Его берега местами обрывистые, местами низкие и пологие. Форма озера овально -

почковидная, вытянутая с юго-запада на северо-восток. На северо-западном берегу в озеро вдается широкий мыс Чана, который сужает поперечник озера до 5,1 км. По этому сужению наблюдается уменьшение глубины, и озеро делится как бы на две части: большую - северную и меньшую - южную. Площадь озера около 164 км. Озеро представляет собой почти ровное пространство глубиной 20 - 22 м. Озеро Гусиное относится к слабопроточным водоемам. Впадающие в него притоки маловодны. Чаше всего зимой они перемерзают, а летом нередко не доходят до озера, теряясь на расстоянии 300-500 м от берега в рыхлых наносах. К ним относятся небольшие горные реки и ручьи, стекающие с Хамбинского хребта: Ямата, Муртой, Нарин-Гол, Сэльбэ, Аса, Сонгино, Борота, Улябарта, Ахар. Основную массу воды в озеро приносит река Саган-Гол, представляющая собой рукав реки Темник. Второй по водности приток - р. Загустей – впадает в северную часть озера. Из юго-восточной части озера вытекает р. Баян-Гол. Пройдя через несколько мелких озер, расположенных в Тамчинской степи, она впадает в р. Селенгу.

Уровень воды в озере Гусиное подвержен сезонным колебаниям. Подъем воды в озере обычно начинается с июня, максимальное поднятие приходится на июль - август, после чего отмечается спад. Наибольшая амплитуда колебаний уровня озера не превышает 57 см. Для озера характерны и вековые колебания. Низкие показатели уровня воды относятся примерно к середине каждого столетия. Гидрохимическое состояние озера определяется химическим составом питающих его вод. Площадь водосбора озера Гусиное невелика: она всего в 3,5 раза больше площади самого озера. Анализ воды небольших притоков озера показывает, что все они слабоминерализованы (27,3-134,0 мг/л), очень мягкие (0,30-1,27 мг/экв.), в анионном составе преобладают гидрокарбонаты (66-67% экв.), среди катионов - ионы кальция (61-68% экв.). Воды притоков относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция. Температурный режим вод оз. Гусиное характеризуется непродолжительным, но достаточно хорошим прогревом поверхностных и глубинных вод в летнее время, наличием прямой (летней) и обратной (зимней) температурной стратификации (Обожин В. Н. Гидрохимия рек и озер Бурятии / В. Н. Обожин, В. Т. Богданов, О. Ф. Кликунова // Новосибирск: Наука, 1984. 150 с.).

Еравно - Харгинские озера расположены в юго-восточной части Бурятии, на водоразделе между бассейном рек Витим и Уда (приток Селенги). В этом районе рассеяны многочисленные мелкие озера и свыше десяти крупных. Некоторые мелкие озера бессточные и соленые, но большинство пресные. Общая площадь озер всей системы более 400 км² (Вотонцев К.К. Материалы по гидрохимии Еравнинской системы озер. Изв. физ.-хим. НИИ при Иркут. Гос. ун-те, 1961. т. 5. № 2. С. 129 – 151).

Основные крупные озера Еравно - Харгинской системы (оз. Сосновское, Большая Еравна, Малая Еравна, Харгинское, Исинга) расположены в степной равнинной местности и вытянуты с юго-запада на северо-восток. Соединяясь между собой временными или постоянными протоками (холоями), озера этой основной группы имеют при большом уровне их вод направленный сток в р. Витим.

По своим морфометрическим показателям все озера данной системы относятся, по классификации Кожова, к водоемам мелководным или озерам - прудам. Максимальная глубина озера Малое Харгинское 1,5 м, озер Большое Харгинское, Хамисан, Укыр - 2,0-2,2, Малая Еравна, Исинга - 3,5-3,8, Сосновское, Большая Еравна - 5,1-5,2, оз. Гунда - 6,5 м. И только озеро Щучье провального происхождения имеет глубину 10,7 м.

Неравнозначны озера и по площади (км²):

Большая Еравна	141,64	Гунда	21,25
Малая Еравна	85,25	Малое Харгинское	12,04
Исинга	56,00	Щучье	11,34
Большое Харгинское	54,45	Укыр	4,50
Сосновское	27,52		

Однако как глубина озер данной группы, так и их площадь непостоянны, они в значительной степени зависят от климатических условий района. Согласно литературным сведениям, уровень воды в озерах подвержен сезонным и многолетним циклическим колебаниям примерно с 10-15-летней продолжительностью. Весной в период таяния снегов уровень воды поднимается, летом и осенью водоемы заметно мелеют, так как притоки многих озер обычно пересыхают. В отдельные засушливые годы, когда притоки сравнительно небольших рек прекращают свою деятельность,

уровень воды в озерах падает, а отдельные мелководные водоемы высыхают полностью. Такое пересыхание отмечалось, например, в озере Укыр (1929 г.), в оз. Хамисан, котловина которого использовалась местными жителями с 1967 по 1969 г. под сенокосные угодья.

По химическому составу подземные воды Еравнинского артезианского бассейна преимущественно гидрокарбонатные кальциево - натриевые, натриево - кальциевые, магниевые - натриевые. Реже встречаются гидрокарбонатно - сульфатные, сульфатно - хлоридные и сульфатные натриево - кальциевые, натриевые. Подземные воды пресные и имеют минерализацию от 0,1-0,2 до 0,6-0,8 г/л (Обожин В. Н. Гидрохимия рек и озер Бурятии / В. Н. Обожин, В. Т. Богданов, О. Ф. Кликунова // Новосибирск: Наука. 1984. 150 с.). Летом 1969 г. отмечалось снижение уровня воды во всех основных водоемах системы и постоянная связь существовала только между озерами Большая Еравна и Сосновское через небольшую протоку Исток, а также между озерами Большое Харгинское и Исинга через протоку Шахта. Река Витим через протоку Витимский Холой имела слабый сток в озеро Исинга. Температурный режим вод и ледовая обстановка на озерах Еравно - Харгинской системы определяется резко континентальным климатом района. Температура воды озер в условиях ветреной весны и осени, с частыми ночными заморозками обычно невысокая. В мае она составляла 3,5 - 4,0 °С, в июне - 10,0 - 10,5 °С, и только в июле достигала максимума (20,0 - 22,0 °С). В августе она снижалась до 15,2 - 16,8 °С, а в сентябре резко падала до 1,5-5,2 °С.

Водоемы Еравно – Харгинской системы преимущественно пресные водоемы с небольшой минерализацией в летнее время (151,1-345,1 мг/л) и несколько повышенной зимой (264,0-481,3 мг/л).

Встречаются в районе солоноватые и соленые озера: Долгое (16941,0-28129,0 мг/л), Малое Окуневое (13594,0 мг/л), Шилен (1113,6-1170,9 мг/л), Каменное (4916,0 мг/л) и другие мелководные водоемы.

Своеобразие водного баланса озер, в частности, периодически повторяющиеся паводки с последующим резким падением уровня воды, приводят к значительным изменениям газового режима их вод в годичном цикле и в разные годы.

Река Селенга - главнейший приток озера Байкал. Начало она берет на территории Монголии, где образуется при слиянии рек Идэр и Мурэн. Длина Селенги 1000 км, а с учетом реки Идэр достигает 1480 км. Площадь бассейна равна 44700 км². Водный сток - 28,27 км³ /год. В русле имеется множество островов.

В верхнем течении на территории МНР река Селенга имеет горно - степной характер. Берега ее низкие, русло песчано - галечное с многочисленными перекатами. Такой же характер река сохраняет примерно до г. Улан-Удэ. Долина реки характеризуется наличием котлованообразных расширений с узкими, более или менее прямолинейными участками. Ширина долины в районах сужений 1-3 км, в расширенных участках увеличивается до 15 - 25 км, где река нередко распадается на большое число отдельных проток. Только в 40 км от Байкала, прорезая хребет Хамар-Дабан, река входит в русло с высокими берегами. Подходя к Байкалу, она образует обширную дельту, выступающую в озеро полукругом протяжением вдоль береговой линии озера до 60 км. Площадь дельты достигает 70 км². В Байкал Селенга впадает многочисленными протоками. Питается река преимущественно атмосферными осадками (за счет дождей).

В реку Селенгу впадает несколько крупных притоков, такие как реки Чикой (длина 755 км), Уда (длина 405 км), Джида (длина 480 км), Хилок (длина 747 км).

При исследовании общей минерализации отмечается постепенное нарастание в речных водах от весны к осени, с максимумом зимой. В подледный период сумма ионов в водах Селенги возрастала до 289,4 мг/л (у станции Наушки) и 238,5 мг/л (у станции Мурзино), с началом снеготаяния и поступлением в реки талых вод эта величина падает и достигает минимума в летний период. Селенгинские воды в летнее время прогреваются до 22 ° С, а зимой охлаждаются до 0,1 - 0,3 ° С. Замерзает река в начале ноября, а вскрывается в апреле (Обожин В. Н. Гидрохимия рек и озер Бурятии / В. Н. Обожин, В. Т. Богданов, О. Ф. Кликунова // Новосибирск: Наука. 1984. 150 с.).

Таким образом, водные массы озер Бурятии формируются в основном за счет притоков и атмосферных осадков, роль которых в водном балансе озер в летнее время довольно существенна. По химическому составу воды атмосферных осадков относятся к гидрокарбонатно - кальциевым, с минерализацией 7,0 – 10,0 мг/л.

В результате анализа проведенного исследования можно сделать вывод, что для формирования представления о воде водоема требуется детальное изучение химических, физических свойств воды, с учетом географических, климатических, гидрологических и геологических условий определенной местности, а также интенсивность антропогенного воздействия на водоем, влияние которого в процессе возросшей деятельности человека приобретает все большее значение.

2.2.1.1. Гидрохимическая оценка

Для водных экосистем характерно сложное взаимодействие двух частей – абиотической (вода и донные отложения с их физическими и химическими свойствами) и биотической (бактерии, растения и животные, обитающие в водной толще, на дне и в верхней части донных отложений), влияющих на химический состав и свойства воды (Бездина С.Я. Экологические основы водопользования. – М: ВНИИА. 2005. 224 с.). Из – за смыва и сброса сточных вод в озера происходит отложение и накопление различных загрязняющих продуктов, в результате чего их химический состав изменяется (Цыцктуева Л.А. Охрана вод в Байкальском регионе: проблемы, подходы, теория и практика / Л.А.Цыцктуева. Улан – Удэ: Изд –во БНЦ СО РАН. 2001. 117 с.).

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. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Воды пресных водоемов подвержены существенным сезонным и суточным изменениям кислотности и имеют широкий спектр значений рН. Величина рН и его колебания нередко оказывают непосредственное влияние на продуктивность водоема, состав гидробионтов полезной фауны и флоры, а также на характер возникновения и течения заразных болезней рыб и других гидробионтов. Наиболее низкие значения рН наблюдаются весной, в период таяния снега, когда с тальми водами в водоем поступает большое количество кислых соединений (Зимин Н. Л. Контроль за качеством среды обитания рыб и других водных животных (отбор проб воды из рыбохозяйственных водоемов, составление сопроводительной документации и последовательность определения гидрохимических показателей): Доклад семинара повышения квалификации ветврачей на базе ФГУ ЦНМВЛ МСХ РФ / Н. Л. Зимин. Москва, 8 сентября 2008г. М. 2008. 13 с). 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. Существует мнение, что большую роль в колебаниях рН играет массовое развитие цианобактерий (сине – зеленых водорослей). В период интенсивного фотосинтеза при «цветении» воды днем угольная кислота поглощается растениями, в результате чего увеличивается щелочность воды и рН, иногда до 10 и более единиц (Зимин Н. Л. Контроль за качеством среды обитания рыб и других водных животных (отбор проб воды из рыбохозяйственных водоемов, составление сопроводительной документации и последовательность определения гидрохимических показателей): Доклад семинара повышения квалификации ветврачей на базе ФГУ ЦНМВЛ МСХ РФ / Н. Л. Зимин. Москва, 8 сентября 2008г. М. 2008г.13с.).

Таблица 2

Результаты гидрохимического анализа воды водоемов

Время отбора	Место отбора (местность)	Определяемый показатель									
		рН, ед	Цветность, градус	Кислород	Нитриты, мг/л	Нитраты, мг/л	Фосфаты, мг/л	Взвешенные вещества	Железо общее, мг/л	Сульфаты, мг/л	Медь, мг/л
		ПДК									
		6,5-8,5	До 50	более 5	До 0,02	До 2,0	До 0,5	До 25	До 1,8	До 30	До 0,01
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Котокель									
25.12.08г.	Местн. с. Исток	8,2	31	11,3	0,23	3,0	-	-	0,25	0	-
25.12.08г.	Местн. с. Котокель	8,18	26	10,8	0,001	4,2	-	-	0,12	2	-
17.03.09г.	Местн. с. Котокель	9,0	27	-	0,001	0,2	0,9	-	0,16	1	0
19.03.09г.	Местн. с. Котокель	9,09	19	-	0,002	0,0	1,0	-	0,06	1	0,00
17.03.09г.	Местн.с. Исток	8,9	9	-	0,003	0,6	0,5	-	0,04	2	0,02
19.03.09г.	Местн.с. Исток	8,9	32	-	0,001	2,0	0,9	-	0,11	1	0,00
20.03.09г.	река Турка	9,15	10	-	0,002	0,4	0,4	-	0,08	0	0,00
20.03.09г.	река Исток	8,86	21	-	0,004	0,8	0,8	-	0,1	9	0,02
20.03.09г.	Местн. Ярцы	9,10	10	-	0,005	0,1	5,1	-	0,05	10	0,01
20.03.09г.	Местн. р. Голая	8,85	78	-	0,005	0,7	2,3	-	0,08	0	0,03
20.03.09г.	Местн. Полковая	9,07	10	-	0,003	0,2	5,6	-	0,05	5	0,00
21.05.10г.	Оз. Котокель	5,24	117	-	0,022	0	7,4	-	0,08	0	0,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21.05.10г.	Местн. Черемуховый	5,39	101	-	0,000	0,3	6,4	-	0,03	0	0,00
21.05.10г.	Местн.с. Исток	4,43	87	-	0,000	0,4	5,9	-	0,00	0	0,01
	Средний показатель $M_{\pm m}$	8,3±0,9 **	41,3±22,2 *	-	0,02±0,04 **	0,9±0,8 **	3,1±1,6 **	-	0,09±0,04 **	2,2±2,0 **	0,02±0,01 **
Гусиное											
11.02.09г.	Озеро Гусиное	9,24	66	-	0,001	0,5	0,69	-	0,01	-	0,1
17.12.09г.	Местн. Ацай	7,6	191	-	0,002	0,7	3,4	-	0,03	58	0,08
17.12.09г.	Местн. Хаяны	8,42	198	-	0,002	0,0	1,4	-	0,05	50	0,17
17.12.09г.	Местн. Муртой	7,31	176	-	0,002	0,2	1,2	-	0,02	56	0,08
28.05.10г.	Местн. Хаяны	7,07	30	-	0,002	0,5	1,1	-	0,01	1	0,2
28.05.10г.	Местн. Муртой	6,66	27	-	0,004	0,1	0,6	-	0,04	1	0,12
28.05.10г.	Местн. Разрез	7,37	4	-	0,004	0,1	0,3	-	0,05	1	0,14
20.07.10г.	100 м от берега	7,52	22	-	0,001	0,4	5,8	0	-	54	-
20.07.10г.	В районе очистных сооружений	7,71	0	-	0,000	0,4	0,8	3	-	53	-
20.07.10г.	Местн. Лопатки	7,74	2	-	0,03	0,5	1,6	3	-	54	-
04.06.12г.	Гусиное	7,1	28	-	0,004	0,5	0,03	-	0,02	52	-
04.06.12г.	Гусиное	7,5	12	-	0,004	0,09	0,04	-	0,05	53	-
22.10.12г.	Местн. Муртой	8,0	32	7,5	0,007	1,4	0,04	-	0,02	33	-
22.10.12г.	Местн. Хаяны	8,3	11	6,5	0,005	1,3	0,05	-	0,02	34	-
	Средний показатель $M_{\pm m}$	7,68±0,39 **	57,1±43 *	-	0,005±0,004 **	0,5±0,25 **	1,2±0,95 **	2±1,0 **	0,03±0,01 **	38,5±13,5 *	0,13±0,03 **

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ГОРХ											
28.03.12г.	ГОРХ	7,5	5	-	0,004	1,0	0,3	-	0,1	58	-
04.04.12г.	ГОРХ	6,8	1	-	0,004	0,4	0,03	-	0,17	57	-
04.04.12г.	ГОРХ	6,5	51	-	0,004	1,1	0,05	-	0,03	57	-
19.04.12г.	ГОРХ	6,4	31	-	0,012	0,4	0,05	-	0,1	55	-
19.04.12г.	ГОРХ	5,2	0	-	0,001	0,6	0,07	-	0,01	57	-
19.04.12г.	ГОРХ	5,3	0	-	0,004	0,9	0,08	-	0,04	53	-
19.04.12г.	ГОРХ	5,5	81	-	0,003	1,2	0,14	-	0,08	40	-
	Средний показатель $M_{\pm m}$	6,17±0,52 **	24,1±19,0 *	-	0,005±0,002 **	0,8±0,19 **	0,1±0,06 **	-	0,08±0,03 **	53,9±3,8 *	-
Дельта Селенги											
30.11.09г.	Дельта Селенги	7,22	9	-	0,002	0,5	0,9	-	0,09	12	0,1
11.12.09г.	Дельта Селенги	7,25	57	-	0,002	0,5	-	-	0,09	12	0,11
11.12.09г.	Залив Провал	7,32	6	-	0,003	0,9	-	-	0,06	12	0,07
11.12.09г.	Залив Черкалов	6,89	42	-	0,001	0,4	-	-	0,10	12	0,1
30.06.10г.	Пролив Харауз	6,77	0	-	0,09	0,2	3,2	-	0,2	0	0,1
30.06.10г.	Залив Черкалов	5,67	21	-	0,03	1,7	3,4	-	0,21	3	0,07
30.06.10г.	Дельта Селенги напротив маяка	6,33	0	-	0,06	1,4	0,7	-	0,004	4,3	0
13.10.13г.	Дельта Селенги	6,67	0	6,4	0,000	0,4	0,04	0	0,00	10	-
	Средний показатель $M_{\pm m}$	6,77±0,33 **	16,9±12,9 *	-	0,021±0,02 **	0,75±0,3 **	1,65±0,9 **	-	0,09±0,05 **	8,2±2,95 *	0,09±0,01 **

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Еравно – Харгинские озера											
18.02.10г.	Малая Еравна	7,25	57	-	0,002	0,5	0,9	-	0,09	2	0,01
18.02.10г.	Исинга	6,89	42	-	0,001	0,4	0,5	-	0,1	1,7	0,01
18.02.10г.	Сосновское	7,32	6	-	0,003	0,9	0,5	-	0,06	1,5	0,01
14.03.12г.	Большая Еравна	7,2	21	-	0,001	0,5	0,02	-	0,22	0	-
	Средний показатель $M_{\pm m}$	7,17±0,11 **	31,5±13,32 *	-	0,002±0,001 **	0,56±0,13 **	0,48±0,2 **	-	0,12±0,04 **	1,3±0,5 **	0,01±0,00 **
Большая речка											
14.03.13г.	Большая речка	6,8	17	25,6	0,006	0,01	0,03	2	1,0	-	-
14.03.13г.	Большая речка	6,5	68	15,8	0,003	0,13	0,12	1	0,1	-	-
13.10.13г.	Большая речка	6,09	14	6,4	0,000	0,2	0,10	0	0,00	6	-
	Средний показатель $M_{\pm m}$	6,46±0,21 **	33±17,5 *	15,8±5,5 *	0,003±0,002 **	0,1±0,05 **	0,08±0,03 **	1,0±0,6 **	0,38±0,32 **	-	-
Баргузин											
16.08.12г.	протока Кокуйская	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.09.12г.	приток р. Баргузин	5,0	-	-	0,000	0,0	-	-	-	-	-
07.10.13г.	Баргузин	7,27	0	6,4	0,000	0,9	0,02	0	0,00	2	-
	Средний показатель $M_{\pm m}$	5,76±0,76**	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Прим. «*» - $P \leq 0,01$

«**» - $P \leq 0,05$

Учитывая, что при исследовании фитопланктона озера Котокель в августе 2008 – 2009 гг. наблюдалось массовое развитие нетоксичных цианобактерий рода *Aphanocapsa* и присутствие в озере токсичных видов цианобактерий *Microcystis* и *Anabaena* (Озеро Котокельское: природные условия, биота, экология / отв. ред. Н.М.Пронин, Л.Л.Убугунов // Рос. академия наук, Сиб отд-ние. Улан – Удэ: Изд – во БНЦ СО РАН. 2013. 340 с.), а также принимая во внимание утверждения некоторых авторов, что в основе заболевания алиментарно – токсической пароксизмальной миоглобинурии лежит разрастание в водоемах токсических видов сине – зеленых водорослей (Ласкин В.Е. К истории возникновения и изучения юксовской (гаффской) болезни / Гигиена и санитария, 1948. № 10. С. 44 – 49.), можно предположить, что увеличение значения рН в данном случае связано с развитием этих водорослей и как следствие, возникновением «гаффской» болезни на озере.

Превышения значений рН воды озера Гусиное отмечали в феврале 2008 года, что скорее всего связано с сезонными колебаниями рН. Снижение рН до 5,2 отмечены в воде ГОРХ в апреле того же года, что также связано с сезонными колебаниями рН воды.

Согласно Инструкции по химическому анализу воды прудов 1985 г., температура воды, прозрачность, цветность, кислород и рН являются показателями оперативного (полевого) контроля по проведению гидрохимических анализов в рыбоводных прудах с ежедневной периодичностью (Инструкция по химическому анализу воды прудов. М.: ВНИИПРХ. 1984. 46 с.). 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. При определении количества растворенного кислорода и взвешенных веществ в воде, отклонений не обнаружено.

Содержание растворенного кислорода в озере Котокель находится в зависимости от гидрологического периода. Максимальные значения приходятся на весну (11,3 – 13,3 мг/дм³), так как с понижением температуры возрастает

растворимость кислорода. Минимальные значения соответствуют летнему периоду (6,49 – 11,1 мг/дм³). В подледный период наблюдаются низкие концентрации кислорода вплоть до его полного отсутствия. Отсутствие подледного фотосинтеза связано с установлением на озере сплошного снежного покрова, что определяет неблагоприятный кислородный режим в зимний период, и как следствие, возникновение заморных явлений рыб (Озеро Котокельское: природные условия, биота, экология / отв. ред. Н.М.Пронин, Л.Л.Убугунов // Рос. академия наук, Сиб отд-ние. Улан – Удэ: Изд – во БНЦ СО РАН. 2013. 340 с.). Так в зимний период 2012 г. на озере Котокель, на ограниченном участке возле местности «Ярцы», наблюдалась гибель рыбы от недостатка растворённого в воде кислорода (Доклад об итогах работы Государственной ветеринарной службы по обеспечению эпизоотического и ветеринарно – санитарного благополучия территории Республики Бурятии за 2012 год. Улан – Удэ. 2013. 130 с.).

Газовый режим реки Баргузин изменяется по сезонам года. Однако он остается постоянно благоприятным для населяющих реку организмов. Даже в самый угнетенный подледный период содержание кислорода в воде не опускалось ниже 6,70 мг/л, с максимумом в июне – 9,11 мг/л (Обожин В. Н. Гидрохимия рек и озер Бурятии / В. Н. Обожин, В. Т. Богданов, О. Ф. Кликунова // Новосибирск: Наука. 1984. 150 с.).

Зимой озера Еравно - Харгинской системы обычно покрываются льдом в половине октября и вскрываются в конце мая. Суровая зима и небольшой снежный покров способствуют промерзанию притоков, образованию значительной толщины льда на озерах. В 1969 г. она достигала в марте 1,6 м. Содержание растворенного в воде озер кислорода в сезонном аспекте подвержено резким колебаниям. Концентрация растворенного в водах озер кислорода увеличивается еще до вскрытия льда, что связано с развитием фитопланктона. Так в апреле количество кислорода в водах озера Большая Еравна возрастало до 7,40 мг/л (64 % насыщ.), озера Исинга - до 9,80 мг/л (86 % насыщ.). Летний максимум концентрации растворенного кислорода приходится на май. В сентябре концентрация кислорода в озерах составляла 9,90 - 11,40 мг/л (77 - 86% насыщения). Зимой, особенно в первые месяцы подледного периода, отмечается повышение содержания кислорода в водах всех еравно -

харгинских озер, что связано, по - видимому, как с понижением температуры воды, так и с вегетацией осенних форм фитопланктона. Однако уже в конце декабря содержание кислорода в водах озера уменьшается, так как расходуется на окисление органического вещества. Отсутствие или значительный дефицит растворенного кислорода при наличии вредных для живых организмов веществ (H_2S , CH_4 , CO_2 и др.) приводят нередко к гибели рыб в зимний период (Обожин В. Н. Гидрохимия рек и озер Бурятии / В. Н. Обожин, В. Т. Богданов, О. Ф. Кликунова // Новосибирск: Наука. 1984. 150 с.).

Газовый режим Селенги и ее основных притоков даже в зимний период благоприятен для организмов, населяющих эти воды. Минимальная концентрация кислорода, отмеченная в феврале в селенгинских водах, составляла 6,30 мг/л (правый берег ниже г. Улан-Удэ). К весне, со вскрытием ледяного покрова, наблюдается повсеместное увеличение содержания кислорода в речных водах. В мае в верховьях Селенги (ст. Наушки) кислорода в воде содержалось 12,01 мг/л, выше г. Улан-Удэ (с. Вахмистрово) - 10,78, ниже г. Улан-Удэ 10,11 и у с. Мурзино - 12,17 мг/л. С повышением температуры речных вод летом и усилением окислительных процессов наблюдается понижение концентрации кислорода как в водах самой Селенги, так и в ее притоках. В июне – августе кислорода в речных водах содержится 7,69-10,89 мг/л. К осени количество кислорода увеличивается до 11,77-12,42 мг/л, а зимой опять идет понижение его концентрации в среднем до 7,0-9,0 мг/л (Обожин В. Н. Гидрохимия рек и озер Бурятии / В. Н. Обожин, В. Т. Богданов, О. Ф. Кликунова // Новосибирск: Наука. 1984. 150 с.).

Нитраты встречаются почти во всех видах вод. В поверхностных и родниковых водах количество их обычно незначительно. Большое содержание нитратов указывает иногда на загрязнение в прошлом фекальными стоками (Методики гидрохимических исследований проб из рыбохозяйственных водоемов № 115 – ба от 20.10.1983 г. М: печатный цех МСХ СССР. 1983. 37 с.). В основном поступают с удобрениями и в процессах нитрафикации (Инструкция по химическому анализу воды прудов. М.: ВНИИПРХ, 1984. 46 с.). Увеличение нитратов, особенно органического происхождения, отрицательно сказывается на состоянии рыб – понижается

резистентность организма (Канаев А.И. Ветеринарная санитария в рыбоводстве. М.: Колос. 1973. 224 с.]. Превышения количества нитратов в 1,5 – 2 раза обнаружены зимой 2008 года на озере Котокель возле сел Исток и Котокель. При последующих измерениях на озере Котокель и в водах других водоемов превышений нитратов не наблюдали.

Нитриты – промежуточный продукт биохимического окисления аммиака или восстановления нитратов. Наличие их в воде свидетельствует о свежем фекальном загрязнении вод. При высоких показателях возникает угроза замора (Инструкция по химическому анализу воды прудов.– М.: ВНИИПРХ, 1984. – 46 с, Методики гидрохимических исследований проб из рыбохозяйственных водоемов № 115 – ба от 20.10.1983 г. М: печатный цех МСХ СССР. 1983. 37 с.). В наших исследованиях значительное превышение нитритов в десять раз получены при исследовании воды озера Котокель возле с. Исток в зимнее время 2008 г.

Допустимый предел для фосфатов – 2,0 мг/л (Юнчис О. Н. Паразиты как индикаторы состояния среды (Гос. научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства). Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов. М.: Издательство ВНИРО. 2000. С.146-152). 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 исследовании озера Гусиное в декабре 2010 года получено превышение значения допустимого предела для фосфатов в 1,7 раза, летом 2010 года – в 2,9 раза. В летнее время в воде дельты реки Селенги – более чем в 1,5 раза.

Естественное содержание сульфатов в поверхностных и грунтовых водах обусловлено выветриванием пород и биохимическими процессами в водоносных слоях (Методики гидрохимических исследований проб из рыбохозяйственных водоемов № 115 – ба от 20.10.1983 г. М: печатный цех МСХ СССР. 1983. 37 с.). При повышении концентрации сульфатов за пределы допустимых величин у рыб снижается резистентность как к неблагоприятным условиям среды, так и к возбудителям различных болезней (Канаев А.И. Ветеринарная санитария в рыбоводстве. М.: Колос. 1973. 224 с.). В бескислородной среде сульфаты

восстанавливаются до сульфидов. Как следствие – отравление, удушье, паралич рыбы (Инструкция по химическому анализу воды прудов. М.: ВНИИПРХ. 1984. 46 с.). Нормы по количествам сульфатов составляют 10 – 30 мг/л, допустимые значения – 100 – 1000 мг/л. Превышения сульфатов в воде получили в зимнее, летнее и осеннее время на озере Гусиное, в прудах ГОРХ в весеннее время 2012 года.

Гидрохимический показатель медь входит в перечень наиболее распространенных ядовитых веществ в воде, с предельно допустимой концентрацией 0,01 мг/л. Превышения ПДК меди в 2 – 3 раза получили при исследовании воды 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.

2.2.1.2. Санитарно – бактериологическая оценка

Основным условием эффективного производства объектов аквакультуры в рыбохозяйственных водоемах является соблюдение ветеринарно – санитарных правил. Поскольку рыбохозяйственные водоемы и источники их водоснабжения зачастую находятся вблизи населенных пунктов и сельскохозяйственных предприятий, происходит поступление в них стоков (городских, животноводческих и др.), которые, наряду с накоплением в водоеме остатков непотребленного рыбой корма и их экскрементов, при недостаточной проточности приводят к загрязнению водоемов и эпизоотическому неблагополучию. Ветеринарно – санитарный и санитарно – бактериологический контроль рыбохозяйственных водоемов позволяют

не только оценить степень их загрязнения, но и своевременно профилактировать инфекционные болезни (Методические указания по санитарно-бактериологической оценке рыбохозяйственных водоемов №13-4-2-/1738, утвержденные 27 сентября 1999 г // Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. М.: Отдел маркетинга АМБ – агро. 1999. Ч. 2. С. 161–177).

По результатам проведения санитарно-бактериологических исследований воды, рыбохозяйственные водоемы Республики Бурятия отнесены ко второй или третьей степени загрязнения водоемов (Табл. 3). Летом 2008 года озеру Котокель присвоена третья степень загрязнения водоемов согласно МУ по санитарно – бактериологической оценке рыбохозяйственных водоемов. В весеннее время коли - индекс равен 7, в летнее время равен 240, в осеннее время равен 460. Достоверно установлено, что вблизи крупных населенных пунктов в летне - осенний сезон наблюдается массивное загрязнение прибрежной полосы сточными водами, и как следствие отмечаются высокие показатели бактериального загрязнения водоема (Григорьева Л.В. Санитарная бактериология и вирусология водоемов. М.: Медицина. 1975. 192 с.). Принимая во внимание, что озеро испытывает значительную рекреационную нагрузку, заключающуюся в расположении на берегу озера более 40 турбаз и домов отдыха, неудивительно, что коли - индекс значительно превышен именно в летне – осеннее время. В мае месяце во всех точках коли - индекс равен 460, при этом в воде обнаружены невирулентные аэромонады и псевдомонады. В начале сентября выявлены высоковирулентные аэромонады и псевдомонады.

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

При исследовании воды Гусиноозерского осетрового хозяйства ОМЧ равен от 10^4 до 10^5 КОЕ/см³. Коли - индекс высокий с максимальным значением более 1100. Аэромонады не обнаружены, обнаружены невирулентные псевдомонады. Такая вода относится к категории грязная.

Таблица 3

Результаты санитарно – бактериологического анализа воды водоемов

Дата	Место отбора (точка отбора)	Микробиологические показатели				Категория водоема
		ОМЧ, КОЕ/см ³	Коли - индекс	Наличие аэромонад	Наличие псевдомонад	
1	2	3	4	5	6	7
Котокель						
21.07.2008	Оз. Котокель	более $1 \cdot 10^8$	460	обнаружены невирулентные аэромонады	обнаружены невирулентные псевдомонады	3
21.07.2008	Местность с. Черемушки	более $1 \cdot 10^6$	10	обнаружены невирулентные аэромонады	не обнаружено	3
28.07.2008	Оз. Котокель	$1,0 \cdot 10^6$	240	обнаружены невирулентные аэромонады	обнаружены невирулентные псевдомонады	3
17.03.2009	Местность с. Котокель	$1,3 \cdot 10^5$	7	не обнаружено	не обнаружено	2
19.03.2009	Местность с. Котокель	$4,9 \cdot 10^6$	11	не обнаружено	не обнаружено	3
18.03.2009	Местность с. Исток (дно)	$6,4 \cdot 10^4$	3	не обнаружено	не обнаружено	2
18.03.2009	Местность с. Исток (поверхность)	$7,8 \cdot 10^4$	3	не обнаружено	не обнаружено	2
18.03.2009	Протока р. Исток	$9,2 \cdot 10^5$	7	не обнаружено	не обнаружено	2
18.03.2009	местность «Ярцы»	$1,0 \cdot 10^5$	7	не обнаружено	не обнаружено	2
19.03.2009	р. Голая	$1,3 \cdot 10^5$	9	не обнаружено	не обнаружено	2
19.03.2009	Местность «Полковая»	$1,1 \cdot 10^6$	9	не обнаружено	не обнаружено	3
19.03.2009	Местность Турка	$2,6 \cdot 10^6$	11	не обнаружено	не обнаружено	3
10.06.2009	Местность с. Котокель	$1,1 \cdot 10^4$	240	обнаружены невирулентные аэромонады	не обнаружено	3

1	2	3	4	5	6	7
10.06.2009	оз. Котокель	$1,2 \cdot 10^4$	43	обнаружены невирулентные аэромонады	обнаружены невирулентные псевдомонады	3
10.06.2009	Местность с. Исток	$1,1 \cdot 10^4$	150	обнаружены невирулентные аэромонады	обнаружены невирулентные псевдомонады	3
21.05.2010	Котокель	$2,6 \cdot 10^6$	460	обнаружены невирулентные аэромонады	обнаружены невирулентные псевдомонады	3
21.05.2010	Местность Черемушки	$4,4 \cdot 10^5$	460	обнаружены невирулентные аэромонады	обнаружены невирулентные псевдомонады	3
21.05.2010	р. Исток	$1,3 \cdot 10^5$	460	обнаружены невирулентные аэромонады	обнаружены невирулентные псевдомонады	3
05.09.2011	местность Черемушки	$1,3 \cdot 10^6$	240	обнаружены высоковирулентные аэромонады	обнаружены высоковирулентные аэромонады	3
05.09.2011	местность Мыс Убиенный	$2,3 \cdot 10^5$	240	обнаружены высоковирулентные псевдомонады	обнаружены высоковирулентные псевдомонады	3
Гусиное						
20.07.2010	100 м от берега	$1,3 \cdot 10^6$	14	обнаружены невирулентные аэромонады	обнаружены невирулентные псевдомонады	3
20.07.2010	500 м от берега в районе очистных сооружений	$3,6 \cdot 10^5$	7	обнаружены невирулентные аэромонады	обнаружены невирулентные псевдомонады	2
20.07.2010	1000 м от берега местность Лопатки	$1,0 \cdot 10^6$	9	обнаружены невирулентные аэромонады	обнаружены невирулентные псевдомонады	2
22.12.2010	оз. Гусиное	$2,1 \cdot 10^4$	4	не обнаружено	не обнаружено	2
17.10.2012	оз. Гусиное	$8,5 \cdot 10^5$	9	не обнаружено	не обнаружено	2

1	2	3	4	5	6	7
22.10.2012	местность Муртой	$5,7 \cdot 10^5$	11	не обнаружено	не обнаружено	3
22.10.2012	местность Хаяны	$2,5 \cdot 10^5$	9	не обнаружено	не обнаружено	2
ГОРХ						
03.07.2013	озеро	$1,9 \cdot 10^5$	более 1100	не обнаружены	обнаружены невирулентные псевдомонады	3
03.07.2013	пантоны	$5,3 \cdot 10^4$	120	не обнаружены	обнаружены невирулентные псевдомонады	3
03.07.2013	между садками	$1,1 \cdot 10^5$	460	не обнаружены	обнаружены невирулентные псевдомонады	3
03.07.2013	начало сбросного канала	$8,4 \cdot 10^4$	28	не обнаружены	обнаружены невирулентные псевдомонады	3
Еравно – Харгинские озера						
18.02.2010	оз. Малая Еравна	$1,1 \cdot 10^7$	23	не обнаружены	не обнаружено	3
18.02.2010	оз. Сосновское	$4,9 \cdot 10^6$	9	обнаружены невирулентные аэромонады	не обнаружено	3
18.02.2010	оз. Исинга	$5,5 \cdot 10^6$	14	не обнаружены	не обнаружено	3
Дельта реки Селенга						
10.10.2011	Дельта реки Селенги	$5,0 \cdot 10^4$	93	не обнаружены	не обнаружены	3
10.10.2011	Местность «Маяк»	$5,5 \cdot 10^4$	93	не обнаружены	не обнаружены	3
13.10.2013	Дельта реки Селенги	$7,7 \cdot 10^5$	43	не обнаружены	не обнаружены	3
Большая речка						
13.10.2013	Большая речка	$5,6 \cdot 10^6$	43	не обнаружены	не обнаружены	3
Баргузин						
27.09.2011	Ина - приток р. Баргузин	$3,2 \cdot 10^3$	4	не обнаружены	не обнаружены	2

1	2	3	4	5	6	7
16.08.2012	Протока Кокуйская	$8 \cdot 10^5$	9	не обнаружены	не обнаружены	2
24.08.2012	Ина - приток р. Баргузин	$5,3 \cdot 10^3$	4	не обнаружены	не обнаружены	2
06.11.2012	Устье реки Баргузин	$3,4 \cdot 10^5$	4	не обнаружены	не обнаружены	2
01.10.2013	Река Баргузин	$3,6 \cdot 10^4$	9	не обнаружены	обнаружены невирулентные псевдомонады	2

Озера Еравно - Харгинской системы по степени загрязнения воды признаны третьей категории. Для данных водоемов характерны высокие значения ОМЧ равные $10^6 - 10^7$ КОЕ/см³. Из всех озер этой системы, только в Сосновском обнаружены невирулентные аэромонады.

При исследовании дельты Селенги и Большой речки вода по степени загрязненности признана грязной, коли - индекс до 93 и ОМЧ равное $10^4 - 10^6$ КОЕ/см³, 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/см³. Вода водоема отнесена ко второй категории загрязнения водоемов.

Проведенные исследования свидетельствуют о санитарном неблагополучии рыбохозяйственных водоемов Республики Бурятия. Все воды из водоемов с сезонными колебаниями (летом) относятся к 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. Согласно требованиям ВетСанПравил, недопустимо использование для рыбоводства водоемов третьей степени загрязнения, которые не приведены в соответствие санитарным требованиям (Методические указания по санитарно-бактериологической оценке рыбохозяйственных водоемов №13-4-2-/1738, утвержденные 27 сентября 1999 г // Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. М.: Отдел маркетинга АМБ – агро. 1999. Ч. 2. С. 161–177).

2.2.2. Биологическая характеристика патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в организме рыб

2.2.2.1. Культурально – морфологические свойства

В результате проведения микробиологических посевов рыбы 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%). Данные по локализации микроорганизмов в организме рыб представлены в таблице 4.

Бактериологическими исследованиями идентифицирована 141 культура. При изучении культурально – морфологических свойств отмечено доминирование грамотрицательных бактерий с выделением 119 культур, что составляет 84,4 % от идентифицированных микроорганизмов. Доля грамположительных бактерий составляет 22 культуры (15,6 %), из них: грамположительных кокковидных – 15 (10,6 %), а грамположительных палочковидных – 7 (5,0 %). Грамотрицательные кокковидные бактерии не встречались.

Более половины идентифицированных микроорганизмов обладали оксидазной активностью – 75 культур, что составило 53,2 %, оксидазоположительными оказались 66 культур (46,8 %).

Таблица 4

Локализация микроорганизмов в организме рыб

Водоем	Органы рыб					
	Кишечник	Сердце	Печень	Селезенка	Желчный пузырь	Почки
озеро Исинга	9	7	8	5	-	-
озеро Котокель	4	1	4	2	1	-
река Баргузин	3	1	4	2	-	-
Большая речка	11	2	11	6	-	-
Дельта реки Селенга	2	-	2	3	-	-
озеро Большая Еравна	8	5	6	4	-	4
озеро Гусиное	7	5	5	3	-	3
ГОРХ	2	3	2	1	-	-
ИТОГО:	46	24	42	23	1	7
%	32,1	16,8	29,4	16,1	0,7	4,9

При проведении микробиологических исследований на подвижность установили, что 102 микробные культуры обладали способностью к движению (72,3 %), неподвижными оказались 39 культур (27,7 %).

Таким образом, при проведении бактериологического исследования органов рыб всех водоемов по встречаемости доминировали грамотрицательные, каталазоположительные, подвижные микроорганизмы. Оксидазоположительные микроорганизмы в большинстве случаев получены от рыб из ГОРХ (100 %), из озера Котокель – 67 %, из Гусиного озера – 65 %, оксидазоотрицательные – из Большой речки (84 %) и дельты Селенги (71 %).

2.2.2.2. Биохимические свойства

По результатам постановки биохимических тестов проведен анализ ферментативных свойств выделенных микроорганизмов (Табл. 5). Установлено, что кислоту из глюкозы образовывали 100 % выделенных культур от рыб из Баргузина, Большой речки и ГОРХ, в то время как из Гусиного озера - только 74 %, дельты реки Селенги – 71 %, из Исинги - 66 % микроорганизмов.

В большинстве получены лактозоотрицательные культуры, от рыб из Исинги – 72 %, из оз. Котокель - 83 %, из Баргузина и Гусиного озера – по 70 %, из ГОРХ – 100 %; лактозоположительные культуры получены из дельты реки Селенга (57 %) и из Большой Еравны (59 %). Сахарозу утилизировали в основном бактерии рыб из Баргузина (70 %), из Большой речки – 68 %, из ГОРХ – 88 %. Мальтозу утилизировали микроорганизмы рыб из Большой речки – 84 %, Большой Еравны – 85 %, ГОРХ – 100 %. 100 процентную утилизацию маннита давали микроорганизмы рыб из Большой речки, 88 % - из ГОРХ, из оз. Котокель – только 33 % микробных культур. Тест на образование кислоты из инозита в основном был отрицательным, так при исследовании рыб из дельты Селенги и из ГОРХ культуры, утилизирующие инозит, нами не выделены.

Таблица 5

Сводные данные положительных тестов исследуемых культур

№	Проводимые тесты	Исинга		Котокель		Баргузин		Большая речка		Дельта реки Селенга		Большая Еравна		Гусиное		Гусиноозерское хозяйство	
		КОЛ-ВО	%	КОЛ-ВО	%	КОЛ-ВО	%	КОЛ-ВО	%	КОЛ-ВО	%	КОЛ-ВО	%	КОЛ-ВО	%	КОЛ-ВО	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Окраска по Граму	7	24	3	25	1	10	5	20	3	43	1	4	2	9	-	0
2	Тест на оксидазу	15	52	8	67	5	50	4	16	2	29	15	56	15	65	8	100
3	Тест на каталазу	29	100	12	100	10	100	24	96	6	86	27	100	23	100	8	100
4	О/Ф тест (++) или +/-)	23	79	9	75	10	100	25	100	4	57	25	93	14	61	8	100
5	подвижность	19	66	9	75	7	70	19	76	5	71	18	67	17	74	8	100
	образование кислоты из:																
6	глюкозы	19	66	11	92	10	100	25	100	5	71	25	93	17	74	8	100
7	лактозы	8	28	2	17	3	30	12	48	4	57	16	59	7	30	-	0
8	сахарозы	11	38	5	42	7	70	17	68	3	43	17	63	10	43	7	88
9	мальтозы	18	62	5	42	3	30	21	84	3	43	23	85	16	70	8	100
10	маннита	14	48	4	33	5	50	25	100	4	57	20	74	13	57	7	88
11	инозита	10	34	6	50	4	40	9	36	-	0	7	26	8	35	-	0
12	сорбита	10	34	2	17	2	20	19	76	2	29	13	48	10	43	-	0
13	арабинозы	25	86	11	92	6	60	20	80	5	71	23	85	19	83	6	75
14	цитрата натрия	9	31	8	67	1	10	5	20	4	57	8	30	11	48	-	0
15	малоната натрия	5	17	6	50	-	0	1	4	4	57	2	7	4	17	-	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
16	цитрата натрия с глюкозой	10	34	8	67	1	10	5	20	5	71	8	30	11	48	-	0
17	β – галактозидаза	8	28	3	25	1	10	17	68	1	14	10	37	5	22	2	25
18	Лизиндекарбоксилаза	3	10	-	0	-	0	7	28	4	57	6	22	1	4	2	25
19	Аргининдегидролаза	11	38	6	50	4	40	4	16	4	57	11	41	8	35	8	100
20	Орнитиндекарбоксилаза	3	10	4	33	3	30	11	44	2	29	5	19	4	17	-	0
21	Фенилаланиндезаминаза	2	7	-	0	3	30	1	4	-	0	3	11	3	13	2	25
22	Образование индола	5	17	3	25	6	60	8	32	-	0	5	19	5	22	7	86
23	Продукция сероводорода	11	38	3	25	4	40	1	4	-	0	8	30	10	43	-	0
24	Мочевина	7	24	1	8	3	30	8	32	-	0	5	19	5	22	-	0
25	Фогес-Проскауэра тест	7	24	1	8	-	0	17	68	1	14	6	22	8	35	1	13

Микроорганизмы из Большой речки утилизировали сорбит (76 %), тогда как из остальных водоемов в основном выделяли культуры, не окисляющие сорбит. Гидролиз аргинина наблюдали в основном у культур от рыб из дельты Селенги (57 %) и из ГОРХ (100 %). Индолположительные культуры получены из ГОРХ (86 %) и из Баргузина (60 %). Тесты на сероводород, мочевины, фенилаланиндезаминазу, орнитиндекарбоксилазу в большинстве своем были отрицательные.

2.2.2.3. Антибиотикочувствительность и антибиотикорезистентность

Следующим этапом изучения микробного состава было определение антибиотикочувствительности и антибиотикорезистентности бактерий, которая является одной из информативных показателей антропогенной нагрузки на водоемы. Исследованиями Савилова Е.Д. и Мамонтовой Л.М. показано, что в объектах, загрязненных сточными водами, создаются благоприятные условия для формирования и сохранения резистентных штаммов (Савилов Е.Д., Долженко Ю.А., Протодьяконов А.П. и др. Эколого – эпидемиологическая оценка качества вод реки Лены. Новосибирск: Наука. 2006. 136 с.; Савилов Е. Д. Условно-патогенные микроорганизмы в водных экосистемах восточной Сибири и их роль в оценке качества вод. / Е. Д. Савилов, Л. М. Мамонтова, Е. В. Анганова, В. А. Астафьев // Бюллетень СО РАМН. №1 (129). 2008г. С. 47 – 51). Учитывая наши данные по санитарно – бактериологическим исследованиям водоемов, по которым вода в большинстве своем оказалась грязной в ветеринарно – санитарном отношении и по литературным данным о корреляции обнаружения антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов с интенсивностью антропогенной нагрузки на водоем, мы провели исследования по определению антибиотикорезистентности и антибиотикочувствительности выделенных микробных культур диско – диффузионным методом. Данные по определению антибиотикорезистентности микроорганизмов даны в таблице 6.

Выявление и изучение полиантибиотикорезистентных микроорганизмов в настоящее время является актуальным. Известно, что ацинетобактеры являются частой причиной нозокомиальных инфекций. Наиболее распространённым видом является *Acinetobacter baumannii*, часто вызывающий вспышки во время стихийных бедствий. Ацинетобактер встречается в Европе, Азии и Америке. Проблема полирезистентности данных микроорганизмов становится всё более актуальной, встречаются штаммы, резистентные ко всем антимикробным препаратам. В последнее десятилетие *Acinetobacter spp.* стал ведущей причиной вентиляторассоциированной пневмонии и главной причиной бактериемии в Израиле. Распространение данного возбудителя происходило быстрыми темпами.

В данное время в Медицинском Центре Тель-Авива ежегодно возникает около 500 случаев заболевания, 50 из которых заканчиваются летальным исходом. Исходы данных инфекций неблагоприятны, так как нет эффективных препаратов для лечения такого рода заболеваний. Ацинетобактеры очень трудно поддаются эрадикации, и в выше упомянутом медицинском центре справиться с *Acinetobacter spp.* пока не удаётся (Wisplinghoff H., Hippler C., Bartual S., Rodriguez-Valera F., Haefs C., Stefanik D., Seifert H. Molecular epidemiology of clinical *Acinetobacter baumannii* isolates from Europe and the U.S. using a new MLST scheme. 4^{5th} ICAAC. Abstract C2-1428, p. 126).

Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам является важной составляющей в работе бактериолога. Степень чувствительности выделенных культур возбудителей к антимикробным препаратам необходимо знать также для рационального подбора средств эффективной антимикробной терапии и профилактики возникновения и распространения инфекций. Другой стороной этих исследований является получение данных (резистограмм), которые могут служить удобным инструментом – маркером в эпидемиологических исследованиях (Практика определения антибиотикочувствительности микроорганизмов / Инструкции общего назначения для потребителя // HIMEDIA. 54с.).

Таблица 6

Таблица антибиотикорезистентных микроорганизмов в процентах

№	Интерпретация чувствительности к антибиотикам	Исинга		Котокель		Баргузин		Большая речка		Дельта реки Селенга		Большая Еравна		Гусиное		ГОРХ		Итого	
		Из них +	%	Из них +	%	Из них +	%	Из них +	%	Из них +	%	Из них +	%	Из них +	%	Из них +	%	Из них +	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Гентамицин	-	0	1	8	-	0	2	8	2	29	-	0	-	0	-	0	5	3
2	Левомецетин	7	24	7	58	-	0	3	12	3	43	-	0	7	30	-	0	27	19
3	Тетрациклин	24	83	8	67	8	80	21	84	6	86	22	81	20	87	1	13	110	77
4	Стрептомицин	15	52	5	42	-	0	3	12	6	86	8	30	14	61	-	0	51	36
5	Рифампицин	11	38	8	67	2	20	17	68	5	71	11	41	18	78	6	75	78	55
6	Цефотаксим	11	38	9	75	1	10	6	24	4	57	1	4	5	22	-	0	37	26
7	Полимиксин	5	17	1	8	3	30	6	24	3	43	6	22	2	9	-	0	26	18
8	Канамицин	8	28	6	50	-	0	5	20	3	43	14	52	18	78	-	0	54	38
9	Пенициллин	20	69	9	75	5	50	25	100	7	100	27	100	21	91	6	75	120	84
10	Эритромицин	19	66	9	75	4	40	23	92	7	100	27	100	23	100	7	88	119	83
11	Фуразолидон	14	48	10	83	8	80	8	32	5	71	7	26	15	65	2	25	69	48
12	Цефазолин	17	59	9	75	2	20	16	64	6	86	21	78	12	52	5	63	88	62

По нашим данным, 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 резистентны к пенициллину (69 %), тетрациклину (83 %), эритромицину (66 %).

Микроорганизмы рыб 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 реки Баргузин. Также эффективны были цефотаксим (90 %), рифампицин и цефазолин (80 %), полимиксин (70 %), эритромицин (60 %). Резистентны к фуразолидону и тетрациклину (80 %).

Выделенные микроорганизмы рыб 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 рыб 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 Большой Еравны, были чувствительны к гентамицину и левомицетину (100 %), цефотаксиму (96 %), полимиксину (78 %), фуразолидону (74 %), стрептомицину (70 %). Резистентны к тетрациклину (81 %), цефазолину (78 %), а 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 Гусиноозерского осетрового хозяйства оказались высокочувствительными к гентамицину, левомицетину, стирептомицину, цефотаксиму, полимиксину, канамицину (100 %), тетрациклину (88 %), фуразолидону (75 %). Слабочувствительны к рифампицину (75 %), пенициллину (75 %), эритромицину (88 %).

По результатам наших исследований на сегодняшний день наиболее эффективными антибактериальными средствами являются гентамицин с эффективностью 97 %, полимиксин (82 %), левомицетин (81 %), цефотаксим (74 %). 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 %, к цефазолину – 62 %, к рифампицину – 55, к пенициллину – 84 %.

Установлено, что наибольшая частота встречаемости полиантибиотикорезистентных штаммов выявлена у микроорганизмов из Селенги, Большой речки и Большой Еравны. По данным Мамонтовой, Мойсеенко и Савилова частота встречаемости антибиотикоустойчивых штаммов бактерий водных экосистем зависит от степени антропогенного загрязнения их среды обитания (Мамонтова Л. М., Савилов Е.Д., Протодяконов А.П. и др. Инфекционная «агрессивность» окружающей среды. Концепция микробиологического мониторинга. Новосибирск: Наука. 2000. 240 с.; Савилов Е.Д., Долженко Ю.А., Протодяконов А.П. и др. Эколого – эпидемиологическая оценка качества вод реки Лены. Новосибирск: Наука. 2006. 136 с.). Также 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 скорее всего говорит о менее интенсивной антропогенной нагрузке на данный водоем по сравнению с остальными водоемами.

2.2.2.4. Уровень циркуляции патогенных и условно – патогенных микроорганизмов

Проведенные исследования показали, что бактерионосительство органов рыб представлено 29 видами микроорганизмов из 20 родов бактерий. Наиболее часто выделяли представителей рода *Aeromonas* (26,2 %). Также следует отметить широкое распространение бактерий семейства *Enterobacteriaceae*, представленные представителями 8 родов. Из 12 родов микроорганизмов данного семейства, наиболее часто встречали *Enterobacter*, представленный тремя видами, из которых доминировал по выделению *Enterobacter agglomerans*. Кроме того были выделены *Serratia* в 8,5 % случаях (*S. odorifera*, *S. marcescens*, *S. plumuthica*), *Citrobacter freundii* (3,6 %), *Klebsiella pneumoniae* (2,8 %), *Morganella morganii* (2,2 %), *Hafnia* (1,4 %), *Escherichia* (0,7 %).

Данные по циркуляции патогенных и условно - патогенных микроорганизмов в организме рыб с указанием частоты встречаемости даны в таблице 7.

Таблица 7

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	Staphylococcus	4,14,15,21,49,54,57,61,63,71,81, 94,110,111	14	9,9
4	Enterobacter	52,55,58,59,60,62,64,65,68,73,115, 116,131,132	14	9,9
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 микроорганизмов родов *Alcaligenes* (12,1 %), *Pseudomonas* (7,1 %), *Acinetobacter* (4,3 %).

Данные выделения микроорганизмов по водоемам в процентах даны в таблице 8.

При исследовании рыбы из озера Исинга выявлено бактерионосительство следующими видами микроорганизмов: *Aeromonas*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Serratia plymuthica*, *Klebsiella pneumonia*, *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus aureus*, *Alcaligenes*, *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, *Acinetobacter*.

От рыбы из озера Котокель выделены следующие виды микроорганизмов: *Aeromonas*, *Pseudomonas fluorescens*, *Klebsiella pneumonia*, *Micrococcus roseus agilis*, *Alcaligenes*, *Acinetobacter*, *Bacillus mucoides*, *Kurthia*, *Janthinobacterium lividum*.

При исследовании рыбы из реки Баргузин выявлено следующее бактерионосительство: *Morganella morgani*, *Staphylococcus*, *Citrobacter freundii*, *Aeromonas hydrophila*, *Acinetobacter*, *Actinobacillus*.

Таблица 8

Уровень циркуляции выделенных микроорганизмов по водоемам

№	Род микроорганизма	Исинга	Котокель	Баргузин	Большая речка	Дельта реки Селенга	Большая Еравна	Гусиное	Гусиноозерское осетровое хозяйство
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Aeromonas	5 (17 %)	1 (8 %)	3 (30 %)	3 (12 %)	1 (14 %)	10 (37 %)	6 (26 %)	8 (100 %)
2	Alcaligenes	6 (21 %)	1 (8 %)			2 (29 %)	2 (7 %)	6 (26 %)	
3	Staphylococcus	4 (14 %)		1 (10 %)	6 (24 %)	1 (14 %)	1 (4 %)	2 (9 %)	
4	Enterobacter				10 (3 %)		2 (7 %)	2 (9 %)	
5	Serratia	1 (3 %)			4 (15 %)	1 (14 %)	3 (11 %)	3 (13 %)	
6	Pseudomonas	3 (10 %)	4 (33 %)				1 (4 %)	2 (9 %)	
7	Acinetobacter	1 (3 %)	1 (8 %)	1 (10 %)			2 (7 %)	1 (4 %)	
8	Proteus	2 (7 %)					2 (7 %)	1 (4 %)	
9	Citrobacter	1 (3 %)		1 (10 %)			3 (11 %)		
10	Micrococcus	3 (10 %)	1 (8 %)						
11	Klebsiella	2 (7 %)	1 (8 %)				1 (4 %)		
12	Morganella			3 (30 %)					
13	Hafnia				2 (7 %)				
14	Bacillus		1 (8 %)			1 (14 %)			
15	Escherichia	1 (3 %)							
16	Kurthia		1 (8 %)						
17	Janthinobacterium		1 (8 %)						
18	Actinobacillus			1 (10 %)					
19	Cardiobacterium				1 (4 %)				
20	Listeria					1 (14 %)			
	Итого:	29	12	10	25	7	27	23	8

При исследовании рыбы из Большой речки выявлено бактерионосительство следующими видами микроорганизмов: *Enterobacter agglomerans*, *Cardiobacterium*, *Enterobacter amnigenus*, *Serratia odorifera*, *Hafnia alvei*, *Serratia marcescens*, *Enterobacter cloacae*, *Aeromonas*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus*, *Listeria*.

От рыбы озера Большая Еравна получены бактерии: *Aeromonas*, *Serratia odorifera*, *Citrobacter freundii*, *Staphylococcus*, *Serratia plumuthica*, *Alcaligenes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter*, *Pseudomonas fluorescens*, *Escherichia coli*.

При исследовании рыбы из озера Гусиное: *Aeromonas*, *Serratia odorifera*, *Alcaligenes*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus*, *Proteus vulgaris*, *Acinetobacter*, *Proteus mirabilis*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas fluorescens*.

При исследовании рыбы из Гусиноозерского осетрового хозяйства выявлено бактерионосительство следующих видов микроорганизмов: *Aeromonas sobria*, *Aeromonas caviae*, *Aeromonas shubertii*, *Aeromonas eucrenophila*.

2.2.3. Биологическая характеристика аэромонад

2.2.3.1. Культурально - морфологические свойства

Впервые аэромоноз как заболевание был зарегистрирован на территории Республики Бурятия в 1992 году у окуневых Чивыркуйского залива озера Байкал. В 2002, 2007 г. произошла массовая гибель сазана и окуня в водоемах Еравно – Харгинской системы (Сосновское и Большая Еравна) с выделением *Aeromonas hydrophila*. Экономический ущерб составил в 2002 году – 3,5 млн. руб., в 2007 г. – 5,0 млн. руб. (Цыбиков М - Ж. Ц. Эколого-эпизоотологическая характеристика и микробиологический мониторинг водоемов и рыб Еравно-Харгинской системы Республики Бурятия: Автореф. дисс...канд. вет. наук. Барнаул. 2009. 26 с.).

Трудность диагностики аэромонозов заключается в том, что, являясь «обычными» обитателями воды, аэромонады часто обнаруживаются во внутренних органах совершенно здоровой рыбы. В таких случаях диагностическое значение

приобретает определение уровня патогенности путем проведения биологической пробы и по степени ДНК – азной активности. Результаты мониторингового исследования рыб водоемов РБ на инфекционные болезни рыб (аэромоноз, псевдомоноз, вибриоз) за 2001 – 2012 гг. приведены в таблице 9.

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

Таблица 9

№	Год	Всего проб	Проведено исследований	Положительные результаты	
				Всего	Примечание*
1	2001	30	60	-	-
2	2002	165	165	12	оз. Большая Еравна
3	2003	221	221	2	оз. Большая Еравна
4	2004	234	234	41	36 – оз. Большая Еравна, 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. Большая Еравна
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
	Итого:	3307	3337	75	

* - во всех случаях выявлена вирулентная *Aeromonas hydrophila*

Задачей исследований являлось выделение от рыб бактерий рода *Aeromonas* с определением уровня их патогенности и вирулентности, а также антибиотикорезистентности для прогнозирования возможности возникновения аэромоноза рыб. Бактериологическими исследованиями из органов рыб выделены 37 бактерий рода *Aeromonas*, что составляет 26,2 % от общего числа выделенных микробных культур. Из числа выделенных аэромонад 5 культур выделены из озера Исинга, 1 культура - из озера Котокель, 3 культуры - из реки Баргузин, 4 - из Большой речки Кабанского района, 10 культур - из озера Большая Еравна Еравнинского района, 6 – из озера Гусиное, 8 – от рыбы из Гусиноозерского осетрового хозяйства.

Анализируя данные по высеваемости из органов рыбы отметили следующее: 12 культур аэромонад выделены из печени, что составило 32 % от общего числа аэромонад, из кишечника – 9 культур (24 %), из сердца – 7 (19 %), из селезенки – 5 (14 %), из почек – 3 (8 %). Таким образом, наиболее «показательным» органом для составления общей картины микробного пейзажа рыб является кишечник, но для аэромонад таким органом является печень.

По результатам микроскопии аэромонады - мелкие короткие грамтрицательные палочки, располагающиеся одиночно, попарно, иногда в виде коротких цепочек, оксидазоположительные, каталазоположительные. Чтобы отличить бактерии – бродильщики от бактерий с дыхательным типом метаболизма или не способных использовать углеводы, проводят тест окисления – ферментации, при этом применяют агаризованную среду Хью – Лейфсона (Определитель нетривиальных патогенных грамтрицательных бактерий (аэробных и факультативно - анаэробных). Р. Вейант; У. Мосс и др. Пер. с англ. М: Издательство «Мир». 1999. 791 с.). О/Ф тест на среде Хью-Лейфсона при посеве аэромонад +/- . *Aeromonas hydrophila* на данной среде дает еще и газообразование. Все окисляют глюкозу с образованием кислоты. Морфологические и культуральные свойства выделенных аэромонад представлены в таблице 10.

Выделены аэромонады от рыб всех исследуемых водоемов, между тем при внешнем осмотре рыб экземпляры с клиническими признаками аэромоноза не встречались.

При бактериологическом посеве на простые питательные среды органов мальков осетра нами получены микробы рода *Aeromonas*, что указывает на их доминирование при формировании коллекции микробов в случае острого заболевания рыбой аэромонозом.

Следует отметить, что на простых питательных средах аэромонады растут достаточно разнообразно, поэтому желательно применять при первичных посевах специальные среды, такие как Шмид - Шанделье. На Шмид – Шанделье аэромонады растут по - разному.

Таблица 10

Морфологические и культуральные свойства аэромонад

№	Шифр культуры	Органы рыб	Морфологические свойства	Рост колоний	
				на МПА	на Шмид-Шанделье
1	2	3	4	5	6
1	1	сердце	Прямые грамтрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	С голубоватым отливом в проходящем свете мелкие колонии	Мелкие черные диаметром 1 мм, с почернением среды под колониями и вокруг них
2	5	селезенка	Прямые грамтрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Полупрозрачные мелкие диаметром 1 мм колонии, выпуклые, с ровными краями	Мелкие черные диаметром 1 мм, с почернением среды под колониями и вокруг них
3	6	печень	Мелкие грамтрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	С голубоватым отливом мелкие колонии диаметром 1 мм, прозрачные	Мелкие черные диаметром 1 мм, с почернением среды под колониями и вокруг них
4	7	селезенка	Мелкие грамтрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	С голубоватым отливом в проходящем свете мелкие диаметром 1 мм колонии, выпуклые, с ровными краями	Мелкие черные диаметром 1 мм, с почернением среды под колониями и вокруг них
5	12	селезенка	Тонкие грамтрицательные одиночные палочки иногда цепочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	С голубоватым отливом в проходящем свете мелкие диаметром 1 мм колонии, выпуклые, с ровными краями	Мелкие черные диаметром 1 мм, с почернением среды под колониями и вокруг них
6	40	печень	Прямые грамтрицательные палочки с закругленными концами. Подвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 3 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Мелкие черные диаметром 1 мм, с почернением среды под колониями и вокруг них
7	44	селезенка	Мелкие грамтрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 2-3 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Мелкие черные диаметром 1 мм, с почернением среды под колониями и вокруг них
8	45	кишечник	Мелкие грамтрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 2-3 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Мелкие черные диаметром 1 мм, с почернением среды под колониями и вокруг них
9	48	печень	Мелкие грамтрицательные одиночные палочки с закругленными концами,	Диаметром 2-3 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета	Мелкие черные диаметром 0,5 - 1 мм, с почернением среды

			подвижные, спор и капсул не образуют	непрозрачные	под колониями и вокруг них
10	53	печень	Полиморфные граммотрицательные палочки с закругленными концами. Подвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 1-2 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Мелкие черные диаметром 0,5 - 1 мм, с почернением среды под колониями и вокруг них
11	77	кишечник	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	С голубоватым отливом в проходящем свете розинчатые колонии	Росинчатые красные без почернения колонии
12	78	кишечник	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	С голубоватым отливом как капли колонии	Влажные как большие капли в цвет среды колонии
13	83	печень	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Мелкие диаметром 1 мм с голубоватым отливом в проходящем свете, выпуклые	Мелкие красные колонии
14	86	кишечник	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, неподвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 1-2 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Круглые оранжевые колонии диаметром 1-2 мм, цвет среды черный
15	88	селезенка	Полиморфные граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 1-2 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Круглые черные колонии диаметром 1-2 мм
16	89	кишечник	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, неподвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 2-3 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Круглые оранжевые колонии диаметром 1-2 мм, цвет среды черный
17	90	сердце	Полиморфные граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, неподвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 1-2 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Круглые оранжевые колонии диаметром 1-2 мм, цвет среды черный
18	92	кишечник	Полиморфные граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, неподвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 1-2 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Круглые оранжевые колонии диаметром 1-2 мм, цвет среды черный
19	97	почки	Полиморфные граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, неподвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 1-2 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Круглые оранжевые колонии диаметром 1-2 мм, цвет среды черный

20	99	печень	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Серо-белые диаметром 2-3 мм слегка выпуклые колонии	Мелкие черные диаметром 1 мм, с почернением среды под колониями и вокруг них
21	100	печень	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Серо-белые диаметром 2-3 мм слегка выпуклые колонии	Мелкие черные диаметром 1 мм, с почернением среды под колониями и вокруг них
22	101	печень	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Серо-белые диаметром 2-3 мм слегка выпуклые колонии	Мелкие черные диаметром 1 мм, с почернением среды под колониями и вокруг них
23	102	почки	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, неподвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 1-2 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Круглые оранжево – коричневые колонии диаметром 1-2 мм
24	104	сердце	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, неподвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 1-2 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Круглые оранжево – коричневые колонии диаметром 1-2 мм
25	105	кишечник	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, неподвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 1-2 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Круглые оранжево – коричневые колонии диаметром 1-2 мм
26	124	печень	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Серо-белые блестящие диаметром 3-4 мм слегка выпуклые S формы колонии	Мутные темно-красные, черные в проходящем свете влажные блестящие
27	129	печень	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 2 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Круглые в цвет среды колонии диаметром 1-2 мм
28	130	почки	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Серо-белые блестящие диаметром 3-4 мм слегка выпуклые S формы колонии	Мутные темно-красные, черные в проходящем свете влажные блестящие
29	135	кишечник	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Серо-белые блестящие диаметром 3-4 мм слегка выпуклые S формы колонии	Мутные темно-красные, черные в проходящем свете влажные блестящие
30	136	сердце	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 3 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Круглые в цвет среды колонии диаметром 1-2 мм

31	137	печень	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Серо-белые блестящие диаметром 3-4 мм слегка выпуклые S формы колонии	Мутные темно-красные, черные в проходящем свете влажные блестящие
32	138	печень	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 3 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Росинчатые красные без почернения колонии
33	139	сердце	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Серо-белые блестящие диаметром 3-4 мм слегка выпуклые S формы колонии	Мутные темно-красные, черные в проходящем свете влажные блестящие
34	140	селезенка	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Серо-белые блестящие диаметром 3-4 мм слегка выпуклые S формы колонии	Мутные темно-красные, черные в проходящем свете влажные блестящие
35	141	сердце	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Серо-белые блестящие диаметром 3-4 мм слегка выпуклые S формы колонии	Мутные темно-красные, черные в проходящем свете влажные блестящие
36	142	кишечник	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 3 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Росинчатые красные без почернения колонии
37	143	кишечник	Мелкие граммотрицательные одиночные палочки с закругленными концами, подвижные, спор и капсул не образуют	Диаметром 3 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные	Росинчатые красные без почернения колонии

Сероводородпродуцирующий *Aeromonas hydrophila* образует мелкие, влажные, выпуклые, аккуратные черные колонии, с почернением среды вокруг колоний. При хорошем росте микроорганизмов вся среда становится черной. *Aeromonas caviae* растет в виде мутных, темно – красных, влажных колоний, в проходящем свете черного цвета. Остальные аэромонады растут в виде росинчатых красных без почернения колоний или круглых в цвет среды диаметром 1-2 мм. При посеве культур на среду Эндо с молоком, в отличие от бактерий семейства *Enterobacteriaceae*, которые растут от розового до малинового цвета колоний, аэромонады растут в виде бледно – розовых с оранжевым оттенком круглых, иногда плоских колоний с протеолитической зоной и с характерным запахом.

Исследованием живых микробных клеток установили, что из всех выделенных аэромонад 29 культур микроорганизмов обладали свойством подвижности, что составляет 78,4 %, неподвижными оказались 8 культур (21,6 %).

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

2.2.3.2. Биохимические свойства

Идентификацию выделенных бактерий проводили по результатам проведения биохимических тестов (таблица 11). Все выделенные аэромонады ферментировали глюкозу, вместе с тем не ферментировали инозит. Наряду с этим оказались орнитинотрицательные, аргининположительные, уреазотрицательные и каталазоположительные.

Аэромонады одного вида разных водоемов различаются по ферментативным свойствам. Бактерии *Aeromonas hydrophila*, выделенные от рыб из озер Котокель, Исинга, Баргузин, Гусиное были лактозоотрицательными, тогда как из Большой речки выделена лактозоположительная культура. От рыб Большой Еравны *Aeromonas media* и *Aeromonas caviae* оказались лактозоположительными, из Гусиного озера – лактозоотрицательными.

По ферментации мальтозы выделенные бактерии также различались, например, от рыб из Баргузина и Гусиного озера *Aeromonas hydrophila* мальтозоотрицательные, из остальных водоемов – положительные.

Ферментация маннита в большинстве своем заканчивалась положительно, одна культура *Aeromonas schubertii* от мальков осетра не утилизировала данный углевод.

Сорбит утилизировали бактерии *Aeromonas hydrophila* из Гусиного озера, Большой речки и большой Еравны, не утилизировали - из Исинги, Баргузина и озера Котокель. По арабинозе эти бактерии в большинстве своем были положительные, арабинозоотрицательные виды встречались нам от рыб из озера Котокель и одна культура из Исинги.

Также отмечены индолоотрицательные *Aeromonas hydrophila* из озера Котокель и Гусиного озера, в то время как в основном встречались индолоположительные.

Таблица 11

Биохимические показатели выделенных культур аэромонад

Шифр культуры	органы рыб.	виды микробных культур	сахаролитические свойства												лизиндекарбоксилаза	аргининдекарбоксилаза	орнитиндекарбоксилаза	фенилаланиндезаминаза	индол	сероводород	уреаза	Фогес-Проскауэра	каталаза
			глюкоза	лактоза	сахароза	мальтоза	маннит	инозит	сорбит	арабиноза	цитрат натрия	маланат натрия	цитрат натрия с Гл	В-галактозидаза									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Исинга																							
1	сердце	<i>Aeromonas hydrophila</i>	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+
5	селезенка	<i>Aeromonas hydrophila</i>	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+
6	печень	<i>Aeromonas hydrophila</i>	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+
7	селезенка	<i>Aeromonas hydrophila</i>	+	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+
12	Селезенка	<i>Aeromonas hydrophila</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+
Котокель																							
40	печень	<i>Aeromonas hydrophila</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+
Баргузин																							
44	селезенка	<i>Aeromonas hydrophila</i>	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+
45	Кишечник	<i>Aeromonas hydrophila</i>	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
48	печень	<i>Aeromonas hydrophila</i>	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+
Большая речка																							
53	печень	<i>Aeromonas hydrophila</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+
77	кишечник	<i>Aeromonas schubertii</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+
78	кишечник	<i>Aeromonas sobria</i>	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+
Дельта реки Селенга																							
83	печень	<i>Aeromonas schubertii</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+
Большая Еравна																							
86	Кишечник	<i>Aeromonas media</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
88	селезенка	<i>Aeromonas hydrophila</i>	+	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+
89	сердце	<i>Aeromonas media</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
90	сердце	<i>Aeromonas media</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
92	кишечник	<i>Aeromonas media</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
97	почки	<i>Aeromonas media</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
124	Печень	<i>Aeromonas caviae</i>	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+
129	Печень	<i>Aeromonas eucrenophila</i>	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+
130	Почки	<i>Aeromonas caviae</i>	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+
135	Кишечник	<i>Aeromonas caviae</i>	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+
Гусиное																							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
99	печень	<i>Aeromonas hydrophila</i>	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+
100	печень	<i>Aeromonas hydrophila</i>	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+
101	печень	<i>Aeromonas hydrophila</i>	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+
102	почки	<i>Aeromonas media</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+
104	сердце	<i>Aeromonas media</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+
105	Кишечник	<i>Aeromonas media</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+
Рыба из Гусиноозерское осетровое хозяйство																							
136	Сердце	<i>Aeromonas sobria</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
137	Печень	<i>Aeromonas caviae</i>	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+
138	Печень	<i>Aeromonas shubertii</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+
139	Сердце	<i>Aeromonas caviae</i>	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+
140	Селезенка	<i>Aeromonas caviae</i>	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+
141	Сердце	<i>Aeromonas caviae</i>	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+
142	Кишечник	<i>Aeromonas eucrenophila</i>	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+
143	Кишечник	<i>Aeromonas eucrenophila</i>	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+

Фогес – Проскауэра тест был положительным при проведении биохимических исследований *Aeromonas hydrophila* от рыб из Исинги, Котокеля, Гусиное; отрицательным тест получен при исследовании рыб из Баргузина, Большой речки, Большой Еравны.

По результатам проведенных исследований можно заявить, что виды аэромонад по биохимическим показателям различаются по водоемам.

2.2.3.3. Паспортная характеристика выделенных аэромонад

Обнаружение тех или иных патогенных микроорганизмов в организме рыб, а также определение их биологических характеристик является одной из сторон изучения возбудителей в паразитической фазе их существования (Зверева О.А. Основы микробиологического мониторинга байкальского омуля и его среды обитания: Автореф. дисс...канд. вет. наук. Барнаул. 2002. 30 с.). Ниже приводим биологические характеристики аэромонад, выделенных от рыб.

Выделенная культура № 1 из сердца плотвы (Исинга).

Морфологические свойства. При микроскопировании обнаружены грамотрицательные 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 с образованием газа и пристеночного маслянистого кольца, при встряхивании муаровые волны, обильное газование. На МПА образует с голубоватым отливом в проходящем свете мелкие колонии.

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

Устойчивость. Устойчива к тетрациклину. Чувствительна к гентамицину, левомицетину, стрептомицину, рифампицину, цефотаксиму, полимиксину, канамицину, бензилпенициллину, эритромицину, фуразолидону, цефазолину.

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

На основании проведенных исследований данная культура определена как слабовирулентная *Aeromonas hydrophila*.

Выделенная культура № 5 из селезенки плотвы (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 полупрозрачные мелкие диаметром 1 мм колонии, выпуклые с ровными краями.

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

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 8 мм. α -гемолиз эритроцитов. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных произошла через 24 часа.

На основании проведенных исследований данная культура определена как патогенная *Aeromonas hydrophila*.

Выделенная культура № 6 из печени окуня (Исинга).

Морфологические свойства. При микроскопировании обнаружены

грамотрицательные палочки длиной 1,5 мкм и шириной 1,0 мкм, располагающиеся одиночно. Каталазоположительные, оксидазоположительные, подвижные, O/F 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 левомецетину, 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 *Aeromonas hydrophila*.

Выделенная культура № 7 из селезенки окуня (Исинга).

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

Культуральные свойства. При посеве на МПБ дает обильное помутнение, при встряхивании муаровые волны, газообразование, нежная пленка на поверхности. На МПА образует мелкие диаметром 1 мм колонии с голубоватым отливом в проходящем свете, выпуклые, с ровными краями.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, сахарозу, мальтозу, маннит, сорбит, арабинозу. Не сбраживает лактозу, инозит. Продуцирует сероводород и

индол, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, гидролизует аргинин, не гидролизует орнитин и лизин.

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 6 мм. β -гемолиз эритроцитов. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных произошла через 24 часа.

На основании проведенных исследований данная культура определена как патогенная *Aeromonas hydrophila*.

Выделенная культура № 12 из селезенки карася (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. На МПБ дает помутнение, при встряхивании муаровые волны. На МПА образует мелкие диаметром 1 мм колонии с голубоватым отливом в проходящем свете, выпуклые, с ровными краями.

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

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

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

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas hydrophila*.

Выделенная культура № 40 из печени окуня (Котокель).

Морфологические свойства. При микроскопировании обнаружены грамотрицательные 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 помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует диаметром 3 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета, непрозрачные.

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

Устойчивость. Показывает полирезистентность. Устойчив к бензилпенициллину, левомецетину, тетрациклину, рифампицину, цефотаксиму, стрептомицину, канамицину, эритромицину, фуразолидону, цефазолину. Чувствителен к гентамицину, полимиксину.

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

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas hydrophila*.

Выделенная культура № 44 из селезенки сазана (Баргузин).

Морфологические свойства. При микроскопировании обнаружены грамотрицательные 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, нежная пленка на поверхности, газообразование. На МПА образует диаметром 2-3 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные

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

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 0 мм. Гемолиза не наблюдали. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не наблюдали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas hydrophila*.

Выделенная культура № 45 из кишечника сазана (Баргузин).

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 помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует диаметром 2-3 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные

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

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 0 мм.

Гемолиза не наблюдали. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не наблюдали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas hydrophila*.

Выделенная культура № 48 из печени сазана (Баргузин).

Морфологические свойства. При микроскопировании обнаружены грамотрицательные 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 помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует диаметром 2-3 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные

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

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 0 мм. Гемолиза не наблюдали. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не наблюдали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas hydrophila*.

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

Морфологические свойства. При микроскопировании обнаружены грамотрицательные 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 наблюдали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas hydrophila*.

Выделенная культура № 77 из кишечника плотвы (Большая речка).

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

Культуральные свойства. На МПБ дает помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует с голубоватым отливом в проходящем свете мелкие колонии.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, сахарозу, мальтозу, маннит. Не сбраживает лактозу, инозит, сорбит, арабинозу. Сероводород, Фогес-Проскауэра тест и индол отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, гидролизует аргинин и лизин, не гидролизует орнитин.

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

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

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas shubertii*.

Выделенная культура № 78 из кишечника окуня (Большая речка).

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

Культуральные свойства. На МПБ дает помутнение, при встряхивании муаровые волны, маслянистая пленка на поверхности. На МПА образует с голубоватым отливом в проходящем свете мелкие как капли колонии.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, сахарозу, мальтозу, манит, сорбит. Не сбраживает лактозу, инозит, арабинозу. Сероводород не продуцирует. Фогес-Проскауэра тест, фенилаланиндезаминаза и индол положительные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, гидролизует аргинин и лизин, не гидролизует орнитин.

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 0 мм. Гемолиза не наблюдали. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не наблюдали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas sobria*.

Выделенная культура № 83 из печени плотвы (дельта реки Селенга).

Морфологические свойства. При микроскопировании обнаружены грамтрицательные прямые палочки длиной 1,5 мкм и шириной 1,0 мкм, располагающиеся одиночно. Каталазоположительные, оксидазоположительные,

подвижные, O/F тест +/+. Споры и капсулы не образуют.

Культуральные свойства. На МПБ дает помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует мелкие диаметром 1 мм с голубоватым отливом в проходящем свете колонии, выпуклые, с ровными краями.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, сахарозу, мальтозу, маннит. Не сбраживает лактозу, инозит, сорбит, арабинозу. Сероводород, Фогес-Проскауэра тест и индол отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, гидролизует аргинин и лизин, не гидролизует орнитин.

Устойчивость. Показал высокую полирезистентность. Устойчив ко всем антибиотикам, примененных нами.

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 6 мм. β -гемолиз. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных произошла через 48 часов.

На основании проведенных исследований данная культура определена как патогенная *Aeromonas shubertii*.

Выделенная культура № 86 из кишечника окуня (Большая Еравна).

Морфологические свойства. При микроскопировании обнаружены грамтрицательные прямые палочки длиной 1,5 мкм и шириной 1,0 мкм, располагающиеся одиночно. Каталазоположительные, оксидазоположительные, неподвижные, O/F тест +/+. Споры и капсулы не образуют.

Культуральные свойства. На МПБ дает 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, сорбит, арабинозу, маннит. Не сбраживает инозит. Сероводород, Фогес-Проскауэра тест и индол отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

Устойчивость. Устойчив к рифампицину, канамицину, бензилпенициллину, эритромицину, цефазолину, тетрациклину, полимиксину. Чувствителен к

гентамицину, левомицетину, фуразолидону, цефотаксиму, стрептомицину.

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 11 мм. β - гемолиз. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных наблюдали через 48 часов.

На основании проведенных исследований данная культура определена как высоковирулентная *Aeromonas media*.

Выделенная культура № 88 из селезенки плотвы (Большая Еравна).

Морфологические свойства. При микроскопировании обнаружены грамтрицательные прямые 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 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, сахарозу, мальтозу, сорбит, арабинозу, маннит. Не сбраживает лактозу, инозит. Сероводород и индол положительные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, тест Фогес-Проскауэра отрицательный. Гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 1 мм. Гемолиза не наблюдали. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не наблюдали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas hydrophila*.

Выделенная культура № 89 из сердца плотвы (Большая Еравна).

Морфологические свойства. При микроскопировании обнаружены грамтрицательные прямые палочки длиной 1,5 мкм и шириной 1,0 мкм, располагающиеся одиночно. Каталазоположительные, оксидазоположительные,

неподвижные, О/Ф тест +/+. Споры и капсулы не образуют.

Культуральные свойства. На МПБ дает помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует диаметром 2-3 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, лактозу, сахарозу, мальтозу, сорбит, арабинозу, маннит. Не сбраживает инозит. Сероводород, Фогес-Проскауэра тест и индол отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 0 мм. Гемолиза не наблюдали. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не наблюдали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas media*.

Выделенная культура № 90 из сердца окуня (Большая Еравна).

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

Культуральные свойства. На МПБ дает 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, сорбит, арабинозу, маннит. Не сбраживает инозит. Сероводород, Фогес-Проскауэра тест и индол отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

Устойчивость. Устойчив к рифампицину, канамицину, бензилпенициллину, эритромицину, цефазолину, тетрациклину, полимиксину. Чувствителен к

гентамицину, левомицетину, фуразолидону, цефотаксиму, стрептомицину.

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 0 мм. Гемолиза не наблюдали. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не наблюдали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas media*.

Выделенная культура № 92 из кишечника плотвы (Большая Еравна).

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

Культуральные свойства. На МПБ дает 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, сорбит, арабинозу, маннит. Не сбраживает инозит. Сероводород, Фогес-Проскауэра тест и индол отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

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

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas media*.

Выделенная культура № 97 из почек окуня (Большая Еравна).

Морфологические свойства. При микроскопировании обнаружены грамтрицательные прямые палочки длиной 1,5 мкм и шириной 1,0 мкм, располагающиеся одиночно. Каталазоположительные, оксидазоположительные,

неподвижные, О/Ф тест +/+. Споры и капсулы не образуют.

Культуральные свойства. На МПБ дает 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, сорбит, арабинозу, маннит. Не сбраживает инозит. Сероводород, Фогес-Проскауэра тест и индол отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 1 мм. Гемолиза не наблюдали. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не наблюдали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas media*.

Выделенная культура № 99 из печени окуня (Гусиное).

Морфологические свойства. При микроскопировании обнаружены грамтрицательные прямые 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 помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует серо-белые диаметром 2-3 мм слегка выпуклые колонии.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, сахарозу, сорбит, арабинозу, маннит. Не сбраживает лактозу, мальтозу, инозит. Сероводород и Фогес-Проскауэра тест положительные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, индол не продуцирует. Гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

Устойчивость. Устойчив к рифампицину, стрептомицину, канамицину,

бензилпенициллину, эритромицину, тетрациклину, фуразолидону, цефазолину. Чувствителен к гентамицину, левомицетину, полимиксину, цефотаксиму.

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

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas hydrophila*.

Выделенная культура № 100 из печени окуня (Гусиное).

Морфологические свойства. При микроскопировании обнаружены грамтрицательные прямые 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 серо-белые диаметром 2-3 мм слегка выпуклые колонии.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, сахарозу, сорбит, арабинозу, маннит. Не сбраживает лактозу, мальтозу, инозит. Сероводород и Фогес-Проскауэра тест положительные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, индол не продуцирует. Гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 1 мм. Гемолиза не наблюдали. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не наблюдали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas hydrophila*.

Выделенная культура № 101 из печени окуня (Гусиное).

Морфологические свойства. При микроскопировании обнаружены грамтрицательные прямые 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 помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует серо-белые диаметром 2-3 мм слегка выпуклые колонии.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, сахарозу, сорбит, арабинозу, маннит. Не сбраживает лактозу, мальтозу, инозит. Сероводород и Фогес-Проскауэра тест положительные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, индол не продуцирует. Гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

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

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas hydrophila*.

Выделенная культура № 102 из почек окуня (Гусиное).

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

Культуральные свойства. На МПБ дает 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, сахарозу, мальтозу, маннит. Не сбраживает лактозу, сорбит, арабинозу, инозит. Сероводород, Фогес-Проскауэра тест и индол отрицательные, разжижает желатин. Фенилаланиндезаминаза положительная. Мочевину не утилизирует, гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

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

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas media*.

Выделенная культура № 104 из сердца окуня (Гусиное).

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

Культуральные свойства. На МПБ дает 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, сахарозу, мальтозу, маннит. Не сбраживает лактозу, сорбит, арабинозу, инозит. Сероводород, Фогес-Проскауэра тест и индол отрицательные, разжижает желатин. Фенилаланиндезаминаза положительная. Мочевину не утилизирует, гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 1 мм. Гемолиза не наблюдали. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не наблюдали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas media*.

Выделенная культура № 105 из кишечника окуня (Гусиное).

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

Культуральные свойства. На МПБ дает 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, сахарозу, мальтозу, маннит. Не сбраживает лактозу, сорбит, арабинозу, инозит. Сероводород, Фогес-Проскауэра тест и фенилаланиндезаминаза отрицательные, разжижает желатин. Индол положительный. Мочевину не утилизирует, гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 1 мм. Гемолиза не наблюдали. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не наблюдали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas media*.

Выделенная культура № 124 из печени окуня (Большая Еравна).

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

Культуральные свойства. На МПБ дает помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует серо-белые блестящие диаметром 3-4 мм слегка выпуклые S формы колонии.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, лактозу, мальтозу, сахарозу, арабинозу, маннит. Не сбраживает сорбит, инозит. Сероводород и Фогес-Проскауэра

тест отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, индол продуцирует. Гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

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

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas caviae*.

Выделенная культура № 129 из печени окуня (Большая Еравна).

Морфологические свойства. При микроскопировании обнаружены грамтрицательные прямые 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 помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует диаметром 2 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, мальтозу, арабинозу, маннит. Не сбраживает сорбит, лактозу, сахарозу, инозит. Сероводород и Фогес-Проскауэра тест отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, индол продуцирует, обладает фенилаланиндезаминазой. Гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 0 мм. Гемолиза эритроцитов нет. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не наблюдали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как

Aeromonas eucrenophila.

Выделенная культура № 130 из почек окуня (Большая Еравна).

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

Культуральные свойства. На МПБ дает помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует серо-белые блестящие диаметром 3-4 мм слегка выпуклые S формы колонии.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, лактозу, мальтозу, сахарозу, арабинозу, маннит. Не сбраживает сорбит, инозит. Сероводород и Фогес-Проскауэра тест отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, индол продуцирует. Гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 1 мм. Гемолиза не наблюдали. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не наблюдали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas caviae*.

Выделенная культура № 135 из кишечника леща (Большая Еравна).

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

Культуральные свойства. На МПБ дает помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует серо-белые блестящие диаметром 3-4 мм слегка выпуклые S формы колонии.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, лактозу, мальтозу, сахарозу,

арабинозу, маннит. Не сбраживает сорбит, инозит. Сероводород и Фогес-Проскауэра тест отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, индол продуцирует. Гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 1 мм. Гемолиза не наблюдали. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не наблюдали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas caviae*.

Выделенная культура № 136 из сердца осетра (ГОРХ).

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

Культуральные свойства. На МПБ дает помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует диаметром 3 мм круглые S-формы колонии бежевого цвета непрозрачные.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, мальтозу, сахарозу, маннит. Не сбраживает лактозу, арабинозу, сорбит, инозит. Сероводород не продуцирует, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, Фогес-Проскауэра тест и фенилаланиндезаминаза положительные, индол продуцирует. Гидролизует аргинин и лизин, не гидролизует орнитин.

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

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

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas sobria*.

Выделенная культура № 137 из печени осетра (ГОРХ).

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

Культуральные свойства. На МПБ дает помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует серо-белые блестящие диаметром 3-4 мм слегка выпуклые S формы колонии.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, мальтозу, сахарозу, арабинозу, маннит. Не сбраживает сорбит, лактозу, инозит. Сероводород, фенилаланиндезаминаза и Фогес-Проскауэра тест отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, индол продуцирует. Гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 10 мм. β - гемолиз. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных через 48 часов.

На основании проведенных исследований данная культура определена как патогенная *Aeromonas caviae*.

Выделенная культура № 138 из печени осетра (ГОРХ).

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

Культуральные свойства. На МПБ дает помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует круглые S формы

диаметром 3 мм бежевого цвета непрозрачные.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, мальтозу. Не сбраживает сорбит, лактозу, сахарозу, арабинозу, манит, инозит. Сероводород, Фогес-Проскауэра тест, индол, фенилаланиндезаминаза отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует. Гидролизует аргинин и лизин, не гидролизует орнитин.

Устойчивость. Чувствителен ко всем применяемым антибиотикам.

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 0 мм. Гемолиза не наблюдали. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не произошла.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas shubertii*.

Выделенная культура № 139 из сердца осетра (ГОРХ).

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

Культуральные свойства. На МПБ дает помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует серо-белые блестящие диаметром 3-4 мм слегка выпуклые S формы колонии.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, мальтозу, сахарозу, арабинозу, маннит. Не сбраживает сорбит, лактозу, инозит. Сероводород, фенилаланиндезаминаза и Фогес-Проскауэра тест отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, индол продуцирует. Гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 10 мм. β - гемолиз. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных на 5е сутки.

На основании проведенных исследований данная культура определена как патогенная *Aeromonas caviae*.

Выделенная культура № 140 из селезенки осетра (ГОРХ).

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

Культуральные свойства. На МПБ дает помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует серо-белые блестящие диаметром 3-4 мм слегка выпуклые S формы колонии.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, мальтозу, сахарозу, арабинозу, маннит. Не сбраживает сорбит, лактозу, инозит. Сероводород, фенилаланиндезаминаза и Фогес-Проскауэра тест отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, индол продуцирует. Гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 9 мм. β - гемолиз. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных через 48 ч.

На основании проведенных исследований данная культура определена как патогенная *Aeromonas caviae*.

Выделенная культура № 141 из сердца осетра (ГОРХ).

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

Культуральные свойства. На МПБ дает помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует серо-белые

блестящие диаметром 3-4 мм слегка выпуклые S формы колонии.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, мальтозу, сахарозу, арабинозу, маннит. Не сбраживает сорбит, лактозу, инозит. Сероводород, фенилаланиндезаминаза и Фогес-Проскауэра тест отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, индол продуцирует. Гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 11 мм. β - гемолиз. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных через 48 часов.

На основании проведенных исследований данная культура определена как патогенная *Aeromonas caviae*.

Выделенная культура № 142 из кишечника осетра (ГОРХ).

Морфологические свойства. При микроскопировании обнаружены грамтрицательные прямые 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 помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует диаметром 3 мм колонии бежевого цвета непрозрачные.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, мальтозу, сахарозу, арабинозу, маннит. Не сбраживает сорбит, лактозу, инозит. Сероводород и Фогес-Проскауэра тест отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, индол продуцирует. Гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 2 мм.

Гемолиза не наблюдали. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не наблюдали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas eucrenophila*.

Выделенная культура № 143 из кишечника осетра (ГОРХ).

Морфологические свойства. При микроскопировании обнаружены грамтрицательные прямые 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 помутнение, при встряхивании муаровые волны, нежная пленка на поверхности. На МПА образует бежевого цвета диаметром 3 мм слегка выпуклые S формы непрозрачные колонии.

Биохимические свойства. Ферментирует глюкозу, мальтозу, сахарозу, арабинозу, маннит. Не сбраживает сорбит, лактозу, инозит. Сероводород и Фогес-Проскауэра тест отрицательные, разжижает желатин. Мочевину не утилизирует, индол продуцирует. Гидролизует аргинин, не гидролизует лизин и орнитин.

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

Факторы вирулентности и патогенности. ДНК-азная активность – 0 мм. Гемолиза не наблюдали. При внутрибрюшинном заражении белых мышей гибель животных не наблюдали.

На основании проведенных исследований данная культура определена как *Aeromonas eucrenophila*.

Исходя из вышеизложенного, в водоемах и в организме рыбы Республики Бурятия отмечается широкое распространение патогенных видов аэромонад. Можно предположить, что при определенных природно – климатических условиях (теплое время года), а также при возникновении других (загрязнение воды, неполноценное кормление) данные микробы могут привести к заболеваемости рыб аэромонадозом, заболевания, наносящим большой экономический ущерб рыболовству Республики.

2.2.4. Иммунологический мониторинг рыб Республики Бурятия

Аэромоноз является тяжелым инфекционным заболеванием, приводящим также к большим потерям товарной продукции в прудовых и садковых хозяйствах страны. Применяемые в таких случаях антибиотики часто не дают желаемого результата, а только способствуют появлению антибиотикорезистентных форм микроорганизмов, которые на фоне дополнительного снижения резистентности макроорганизма, развивающегося под воздействием антибиотиков, иногда приводят к резкому ухудшению эпизоотической ситуации в хозяйстве. Поэтому предпочтение должно отдаваться эффективным и экологически безопасным методам профилактики аэромоноза (Юхименко Л. Н. Выделение аэромонад из воды рыбоводных прудов / Л. Н. Юхименко, В. Ф. Викторова, В. И. Федорченко // *Болезни рыб и водная токсикология: Тр.ВНИИПРХ. 1987. Вып.50. С. 37-46*). Одним из таких действенных методов является формирование резистентных стад путем селекции (Кирпичников В. С. Проблемы селекции животных на повышение устойчивости к заболеваниям / В. С. Кирпичников, Ю. И. Илясов, Л. А. Шарт // *Сельскохозяйственная биология. №4. С. 22 – 27*), вторым - иммунопрофилактика (Юхименко Л. Н. Итоги изучения *Aeromonas salmonicida*, выделенных от дальневосточных лососей / Юхименко Л. Н., Лобунцов И. А. и др. // *Болезни рыб и водная токсикология: сборник научных трудов. М.: ВНИИПРХ. 1984. С. 44-52*).

Иммунопрофилактика в рыболовстве сводится к тому, чтобы, воспользовавшись иммунологической реактивностью рыб и изучив структуру и иммуногенность антигенов, разработать поливалентные пероральные вакцины против встречающихся у них инфекционных заболеваний. Вместе с тем несмотря на высокую эффективность вакцинации, из-за значительной гетерогенности возбудителя, применение становится проблематичным. Поэтому в конкретной местности необходимо работать с местными штаммами микроорганизмов для выяснения

иммунологической реактивности организма рыб и разработки в последующем высокоэффективных вакцин для использования именно в данной местности.

В подтверждение этого необходимо 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 (см. приложение). 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. При вскрытии кролика отмечены следующие патологические изменения: дистрофия печени, холецистит, застой желчного пузыря, катаральный энтерит, селезенка и легкие кровенаполнены, почки дряблой консистенции, кровоизлияния в подкорковом слое, рисунок фолликулярно - трабекулярного строения селезенки сглажен, парез мочевого пузыря. При бактериологическом посеве из паренхиматозных органов кролика (сердце, печень, почки, селезенка, легкие) получена культура *Aeromonas hydrophila*. Наибольшую высеваемость микроорганизмов обнаружили в печени и легких. Поэтому рекомендуем не применять антиген более 3 мл для заражения однократно.

В опытах уже на 7 сутки получили сыворотку, дающую положительную РА на стекле в титрах 1:100. На 19е сутки 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.

Всего были исследованы 79 проб сыворотки крови рыб из трех обследованных нами озер: Большая Еравна (20), Гусиное (29) и дельта реки Селенга (30).

Из 29 проб сыворотки крови рыб дельты 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 9 проб сыворотки омуля, титр 1:4 получен у 2 проб, 1:2 также у двух проб, остальные результаты отрицательные. При исследовании сыворотки от пяти лещей только одна дала положительный результат в титре 1:8.

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

При исследовании сыворотки крови рыб из озера Большая Еравна 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 наименьшим успехом.

2.2.5. Характеристика проявления АТПМ 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 продолжаются 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 (Письмо Главного госветинспектора Прибайкальского района РБ главному специалисту Управления ветеринарии В. И. Елезову № 87 от 22.07.2008 г. «Информация по поводу заболевания людей и животных с. Котокель, с. Исток»). 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 (Протокол совещания управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Бурятия «О мерах по обеспечению безопасности на озере Котокель при использовании в рекреационных целях» // Улан – Удэ. 09.04.2009 г. 4 с.).

При обследовании сотрудниками ветслужбы озера в июле 2008 года отмечено, что вода в озере мутная, пенная, температура воды в момент обследования 24,5 – 28 °С. В 2008 году отмечается подъем уровня воды примерно на 40 см. Берега поросли растительностью (камыш, хвощ и т.д.). Со слов местных жителей (Туча Л.Н. и др.), сотрудников военной турбазы «Байкал» на озере исчезли водоплавающие птицы и чайки. Староста поселка Котокель Бирюков А.Н. утверждает, что в озере исчез лещ. В

результате обследования озера не обнаружена элодея канадская, встречалась погибшая рыба. Рыба в озере истощенная, встречалась плотва, окуней мало. Поймана утка (красноголовая поганка) для исследования, у которой отмечен взъерошенный перьевой покров, запрокидывание головы, отсутствие реакции на внешние раздражители (Акт от 25.07.08 г. эпизоотического обследования озера Котокель специалистами ветслужбы Республики Бурятия по выяснению причин гибели рыбы и домашних животных в Прибайкальском районе). В органах птицы обнаружены производные карбаминовой кислоты (эксп. 16832 от 04.08.08г. БУ ветеринарии «БРНПВЛ»).

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). Так, в августе 2008 года зарегистрировано 16 пострадавших, из них один с летальным исходом, в январе 2009 г. зарегистрирован 17й случай АТПМ, в июне 2010 г. зарегистрирован 18й пострадавший, 17.07.2011 года зарегистрировано трое заболевших. Последние трое заболевших – рабочие, граждане КНР, употребляли в пищу леща с десятью другими рабочими, состояние которых было оценено как удовлетворительное.

При этом следует отметить, что девятнадцать пострадавших связывали заболевание с употреблением в пищу леща, выловленного из озера Котокель. Отравление двоих заболевших произошло в результате употребления в пищу рыбы, выловленной из реки Турка, имеющей сообщение с озером Котокель (Письмо Главного госветинспектора Прибайкальского района РБ главному специалисту Управления ветеринарии В. И. Елезову № 87 от 22.07.2008 г. «Информация по поводу заболевания людей и животных с. Котокель, с. Исток»). На сегодняшний день других случаев заболеваемости АТПМ среди людей и животных зарегистрировано не было.

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.

Всего проведено 8 биопроб на мышах и 4 биопробы на кошках. Данные по проведению биопроб (даты начала постановки биопроб, количество животных в опытах, вид скармливаемой рыбы, полученные результаты) отражены в таблице 12.

Таблица 12

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	2	3	4	5	6	7
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. Динамика изменений клинических показателей у кошек при проведении биопробы дана в таблице 13.

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 определении патогистологических изменений в органах мышей этой биопробы получены следующие данные: в печени отмечены очаги некробиоза и некроза по всему органу, зернистая дистрофия гепатоцитов, кровеносные сосуды расширены; в почках мышей, получавших в корм окуней, патогистологические изменения выражены сильнее, а именно, капилляры клубочков сильно расширены и наполнены кровью, жировая дистрофия отмечена в эпителиях канальцев нефронов; в легких наблюдается гиперемия, при этом у многих альвеол стенки спавшиеся, многочисленные скопления в виде узелков; в селезенке у мышей, кормленных окунем, трабекулярные и пульпарные сосуды кровенаполнены; кормленных плотвой - гиперемия селезенки; в головном мозге – дистрофические и некротические изменения в нейронах; в кишечнике - энтерит. При этом установлено, что самые глубокие и обширные дистрофические и некротические изменения токсин вызывает у мышей опытной группы, получавших окуня, нежели плотву.

Таблица 13

Динамика изменений клинических показателей у кошек при проведении биопробы

Вид материала	№ кошки опытной группы	Клиническая картина	Положительные пробы Тиминой и Ласкина, на сутки	Сроки гибели животных, на сутки	Потеря веса к концу опыта, %	Температура тела к концу опыта
1	2	3	4	5	6	7
Биопроба №1 от 25.12.2008г.						
Лещ, плотва	1	На 3-и сутки угнетенное состояние, активное мяуканье. На 12-е сутки расширение зрачков, парез задних конечностей.	13	15	28	35,0
	2	На 2-е сутки слабоугнетенное состояние. На 4-е сутки парез задних конечностей. На 5-е сутки зрачки расширены.	4	7	32	36,0
	3	На 3-и сутки активное мяуканье. На 9-е сутки зрачки расширены, отказ от рыбы	9	12	28	35,0
Биопроба №2 от 23.06.2009г.						
Лещ	1	На 14е сутки атаксия мышц задних конечностей, на 18е сутки парез передних конечностей	14	21	46	35,0
	2	На 20е сутки атаксия мышц задних конечностей, на 24 сутки миоглобинурия, вытекает моча розового цвета, анальное отверстие открыто, парез передних конечностей	20	26	50	34,0
	3	На 40е сутки парез задних конечностей, миоглобинурия, вытекает моча розового цвета	40	48	50	34,0

Плотва	4	Аппетит хороший	-	-	18	36,9
	5	Аппетит хороший	-	-	19	36,6
Биопроба №3 от 07.12.2012г.						
лещ	1	На 4е сутки остаток рыбы 20%, слабоугнетенное состояние	-	-	16	36,9
	2	На 4е сутки слабоугнетенное состояние, остаток рыбы 50%	-	-	20	37,5
	3	На 4е сутки остаток рыбы 30%, слабоугнетенное состояние	-	-	26	37,3
	4	На 4е сутки слабоугнетенное состояние, остаток рыбы 60%	-	-	23	37,3
	5	На 4е сутки слабоугнетенное состояние, остаток рыбы 60%, на 32е сутки наблюдается атаксия мышц задних конечностей	30	-	31	35,0
Биопроба №4 от 24.05.2013г.						
лещ	1	На 13е сутки понижение аппетита, остаток рыбы 20%, активное мяуканье на 14е сутки		-	11	37,0
	2	На 13е сутки понижение аппетита, остаток рыбы 10%, активное мяуканье на 13е сутки		-	7	37,0
	3	На 9 сутки понижение аппетита, остаток рыбы 10%, на 13е сутки атаксия мышц задних конечностей, активное мяуканье, на 26е сутки полный отказ от рыбы и неопрятный вид, на 28е сутки парез задних конечностей	28	32	30	34,0
	4	На 13е сутки понижение аппетита, остаток рыбы 10%, активное мяуканье		-	29	37,0
	5	На 13е сутки понижение аппетита, остаток рыбы 20%, активное мяуканье		-	17	36,8

Характер клинических проявлений и гистопатологических изменений в органах мышей по многим показателям сходны с данными, полученными Бурдуковской Т.С., полученными при экспериментальном моделировании токсичности рыб из неблагополучных по АТПМ водоемов Тюменской области в период вспышки данного заболевания (Пронина С.В. Гистопатология почек белых мышей при биопробе на токсичность рыбы как источника Гаффской болезни (оз. Котокельское: Прибайкалье, Республика Бурятия) / С. В. Пронина, Н. М. Пронин, Э. Р. Бодиев, Т. Г. Бурдуковская // Проблемы экологии: чтения памяти проф. Кожова М.М.: Тез. докл. междунар. науч. конф. и междунар. школы для мол. ученых. Иркутск: изд-во Ирк. гос. ун-та. 2010. С. 334.).

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°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 мышши 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.

По причине того, что многие исследователи данного заболевания связывали этиологию с разрастанием сине – зеленых водорослей, по заказу Управления ветеринарии Республики Бурятия проведены исследования в центре «Бурятский Республиканский центр по Гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» на состав фитопланктона воды озера, по результатам которых (протокол № 1 от 14.08.2008 г.): *Microcystis* до 12,5 млн. кл/л., *Gloeotrichia sehinulata* до 11,4 млн. кл/л. (данные виды растений относятся к сине - зеленым водорослям). Согласно МУ «Прогнозирование паразитарных и токсикологических заболеваний. Биотехнические приемы борьбы с ними в водоемах озерных хозяйств Западной Сибири», Тюмень, 2011г., отравления рыб наблюдаются при наличии в воде 100 и более млн. кл. сине – зеленых и золотистых водорослей (Письмо Начальника Управления ветеринарии Республики Бурятия Руководителю Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Бурятия № 69 от 4.02.2009 г. «Анализ исследования причин гибели, животных и заболевания людей после употребления рыбы, выловленной на озере Котокель Прибайкальского района»). Таким образом, теория токсичности рыбы из – за массового разрастания цианобактерий маловероятна.

Несмотря на то что с момента регистрации алиментарно – токсической пароксизмальной миоглобинурии на озере Котокель прошло более пяти лет, диагностические биопробы на кошках и мышках показывают, что и сейчас водоем

остается неблагоприятным данному заболеванию. 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.

Изучение динамики микрофлоры кишечника белых мышей в условиях эксперимента показали, что кишечная микрофлора опытной группы мышей в процессе кормления рыбой из водоема, неблагоприятного по АТПМ, подверглась изменениям, которые характеризуются увеличением количества условно – патогенных бактерий и снижением числа полезной микрофлоры.

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.

2.3. Мероприятия по ветеринарному контролю

Во исполнение требований действующего законодательства в области ветеринарии Государственной ветеринарной службой осуществляется контроль, включающий в себя:

- проведение эпизоотической и ветеринарно-санитарной оценки районов промысла рыбы;
- осмотр и ветеринарно-санитарная аттестация судов (плавбаз, откуда осуществляется вылов и ветеринарно-санитарное обследование предприятий, занимающихся добычей и переработкой рыбы);
- контроль за сырем и рыбной продукцией;
- контроль за ветеринарно-санитарным состоянием транспорта, на котором доставляется рыбное сырьё или продукция;
- организация и контроль за соблюдением рыбоводящими и рыбоперерабатывающими предприятиями ветеринарно-санитарных требований (дезинфекции и др. мероприятий) для создания оптимальных условий для выпуска качественной и безопасной рыбной продукции;
- контроль за технологической обработкой рыбной продукции;
- организация и контроль за режимами обезвреживания рыбы или рыбной продукции по паразитологическим, микробиологическим и другим показателям

безопасности;

- проведение отбора проб для ветеринарно-санитарной экспертизы и лабораторных исследований рыбной продукции;
- выдача ветеринарных сопроводительных документов на выпускаемую в реализацию рыбную продукцию;
- выдача заключений - предписаний о порядке и условиях использования забракованной рыбной продукции;
- организация и контроль за проведением ветеринарно-санитарных и противоэпизоотических мероприятий (дезинфекция орудий лова и т.д.) на рыбохозяйственных водоёмах;
- контроль за использованием, утилизацией или уничтожением производственных отходов и забракованной рыбной продукции.

В соответствии с утверждённым Планом эпизоотологического ветеринарно-санитарного обследования рыбопромысловых водоемов Республики Бурятия в 2012 г. было проведено обследование 27 рыбопромысловых водоемов, относящихся к следующим озерным системам: озеро Байкал с озерно - соровой системой, Гусино - Убукунская, Еравно - Харгинская и Ципо - Ципиканская (Баунтовская) системы озер.

Проведённые в течение года исследования рыбы показали, что положительная динамика наблюдается в оздоровлении озера Котокель, неблагополучного по АТПМ.

При обследовании водоемов в течение года в водоемах Бурятии отмечалась клинически здоровая рыба, увеличилась в разы плотность посадки рыбы, что связано с восстановлением кормовой базы (зообентос и зоопланктон). На сегодняшний день неблагополучными в республике остаются 1 водоём по АТПМ и 12 водоёмов по дифиллоботриозу.

На территории Республики Бурятия расположены 4 рыбоводных хозяйства: Большереченский, Селенгинский, Баргузинский рыбоводные заводы и Гусиноозерское осетровое рыбоводное хозяйство. Эпизоотическому обследованию в 2012 г. было подвергнуто 3 предприятия: Селенгинский экспериментальный рыбоводный завод, Большереченский рыбоводный завод и Гусиноозерское осетровое рыбоводное хозяйство на озере Гусиное. Всего на рыбоводных хозяйствах осенью

2012 года было собрано и заложено на инкубацию 1122,8 млн. шт. живой икры байкальского омуля, в т.ч. на Большереченском рыбноводном заводе - 762,9 млн.шт. икры, на Селенгинском - 302,5 млн.шт. икры, Баргузинском - 57,4 млн. шт. икры. Продано и вывезено для разведения в Китай 7 млн. шт. живой инкубированной икры омуля байкальского, в Челябинскую область в Кыштымское рыбноводное хозяйство - 20 млн. шт. живой инкубированной икры омуля байкальского. Также 10 млн. шт. живой икры байкальского омуля вывезено для разведения в Иркутскую область ООО «Байкальская рыба». В озера Еравно - Харгинской системы завезено и выпущено 2,5 млн. шт. личинки пеляди, завезённой с Абалакского рыбноводного завода, инкубированной на Большереченском рыбноводном заводе. ФГБУ «Байкалрыбвод» реализовали в Иркутскую область ООО «Байкальская рыба» 20 тыс. шт. молоди осетра сибирского. В озеро Байкал (через Посольский сор) было выпущено 839,6 млн. шт. личинки и 4,3 млн. шт. молоди байкальского омуля. С Селенгинского экспериментального завода в реку Селенга было выпущено 112,7 млн. шт. личинки омуля. С Баргузинского рыбноводного завода в озеро Байкал через систему рек Ина и Баргузин было выпущено 70,2 млн. шт. личинки и 5,74 млн. шт. молоди байкальского омуля. ФГБУ «Байкалрыбвод» на базе Селенгинского экспериментального рыбноводного завода получено от диких производителей осетра 3,4 млн. шт. живых личинок. Выпущено в водоёмы бассейна озера Байкал 1млн. 82 тыс. молоди осетра, из них 150 тыс. шт. было выпущено в залив Провал озера Байкал, 60 тыс. шт. через реку Итанца, остальное выпущено в реку Селенга. Также в реку Селенга было выпущено 1 млн. 20 тыс. шт. молоди сазана. Вся реализованная и выпущенная в водоёмы живорыбная продукция была подвергнута клиническому осмотру, профилактическим обработкам в соответствии с требованиями Ветеринарно-санитарных правил для рыбноводных хозяйств и Инструкции по ветеринарному надзору за перевозками живой рыбы, оплодотворённой икры, раков и других водных организмов. На всех рыбноводных заводах была проведена дезинфекция садкового хозяйства (садки, каналы, помещения садковых баз), орудий лова, инвентаря, спецодежды и т.д.

В соответствии с правилами ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводных рыб и раков, а также морских видов рыб ветеринарной службой

республики проводится постоянная работа по контролю за безопасностью рыбы. За 2012 год на территорию республики завезено 8026,3 тонн рыбы, в т.ч. 6547,2 тонн - российского производства. Выловлено в водоёмах республики по промышленным, любительским, традиционным квотам и квотам для целей воспроизводства 2190 т. рыбы. Ветеринарно - санитарная экспертиза проведена с 6279,0 т. рыбы на рыбодобывающих, рыбоперерабатывающих предприятиях и 632,1 т. рыбы и рыбной продукции на рынках и торговых точках. По результатам ветеринарно - санитарной экспертизы на обезвреживание направлены партии рыбы, изъятые из оборота надзорными органами, перевозимые без ветеринарных сопроводительных документов. При этом на корм животным было направлено 58,7 т. рыбы и рыбной продукции. Уничтожено 6,3 т. рыбы и рыбной продукции, изъятых из оборота в ходе проведения рейдов по местам несанкционированной торговли, а также при попытке транспортировки без ветеринарных сопроводительных документов. Оформлено 1850 шт. ветеринарных свидетельств на рыбную продукцию. Оформлено 21536 шт. ветеринарных справок для реализации рыбы и рыбной продукции на территории районов.

Охрана рыбохозяйственных водоёмов от заноса в них заразных болезней рыб и других гидробионтов проводится постоянно и включает в себя: контроль за ввозом, вывозом живорыбного материала, направляются запросы в другие регионы о благополучии эпизоотического состояния водоёмов. Информация об эпизоотическом состоянии водоёмов доводится до сведения ОАО «Востсибрыбцентр», согласовываются вопросы по плану зарыбления водоёмов рыбопосадочным материалом. Весь рыбопосадочный материал (молодь и личинка омуля, пеляди, осетра, сазана), выпускаемый в водоёмы республики, проходит клинический осмотр, проводятся все необходимые профилактические обработки. Все перевозки, перемещения рыбопосадочного материала по территории республики и за пределы проводятся строго в соответствии с требованиями нормативной документации в области ветеринарии. Загрязнение водоёмов, низкий уровень воды, значительная толщина снежного покрова на льду обуславливают возможность возникновения заморных явлений в водоёмах в зимне - весенний период. Поэтому необходимо

проведение работ на водоёмах, обеспечивающих создание оптимальных условий для жизнедеятельности рыб, путем проведения постоянного мониторинга водоёмов для подтверждения эпизоотического благополучия, а также подтверждения ветеринарно-санитарной безопасности водоёмов и рыбопромысловых участков.

3.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для водных экосистем характерно сложное взаимодействие двух частей – абиотической (вода и донные отложения с их физическими и химическими свойствами) и биотической (бактерии, растения и животные, обитающие в водной толще, на дне и в верхней части донных отложений), влияющих на химический состав и свойства воды (Бездина С.Я. Экологические основы водопользования. М: ВНИИА. 2005. 224 с.). Из – за смыва и сброса сточных вод в озера происходит отложение и накопление различных загрязняющих продуктов, в результате чего их химический состав изменяется (Цыцыктуева Л.А. Охрана вод в Байкальском регионе: проблемы, подходы, теория и практика / Л.А.Цыцыктуева. Улан – Удэ: Изд –во БНЦ СО РАН, 2001. 117 с.).

При проведении гидрохимических исследований воды рыбохозяйственных водоемов на соответствие основным показателям предельно – допустимых концентраций химических веществ в воде, согласно ОСТ 155 372 – 87, 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.

Весной 2010 года на озере Котокель отмечается снижение рН воды до 4,43 единиц. Но весной 2009 года отмечены нетипичные для данного сезона года высокие значения рН, а именно от 8,85 до 9,15 во всех точках отбора. Превышения значений рН воды озера Гусиное отмечены в феврале 2008 года. Снижение рН до 5,2 также отмечены в воде ГОРХ. Значительные превышения цветности получены при исследовании воды озера Котокель и озера Гусиное.

Превышения количества нитратов в 1,5 – 2 раза обнаружены зимой 2008 года возле сел Исток и Котокель. Значительное превышение нитритов в десять раз получены при исследовании воды озера Котокель возле с. Исток в зимнее время 2008 г.

В воде озера Котокель в местности Полковая обнаружено превышение фосфатов весной 2009 года в 2,5 раза, в весной 2010 года – в 3,7 раза. При гидрохимическом исследовании озера Гусиное в декабре 2010 года отмечены превышения значений допустимого предела фосфатов в 1,7 раза, летом 2010 года – в 2,9 раза. Летом в воде дельты реки Селенга – более чем в 1,5 раза.

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

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

Все воды из обследованных водоемов с сезонными колебаниями (летом) отнесены к третьей категории загрязнения водоемов (грязные). Озера Еравно - Харгинской системы независимо от сезонов года третьей категории. Вода из реки Баргузин, независимо от сезонов года, второй категории загрязнения водоемов (загрязненные).

В результате проведения микробиологических исследований органов рыбы выделены 143 культуры бактерий, из них идентифицирована 141 культура. Большинство бактериальных культур изолированы из кишечника (46 культур, что составляет 32,1 % от всех выделенных микробов), из печени – 42 (29,4%), из сердца – 24 (16,8 %), из селезенки – 23 (16,1%), из почек – 7 (4,9%), из желчного пузыря - 1 (0,7%).

При проведении бактериологического исследования органов рыб всех водоемов по встречаемости доминировали грамотрицательные, каталазоположительные, подвижные микроорганизмы. Оксидазоположительные микроорганизмы в большинстве были получены из ГОРХ (100 %), из озера Котокель – 67 %, из Гусиного – 65 %; оксидазоотрицательные получены из Большой речки - 84 % и дельты Селенги - 71 %.

По результатам проведенных исследований наиболее эффективными антибактериальными средствами являются гентамицин с эффективностью 97 %, полимиксин (82 %), левомецетин (81 %), цефотаксим (74 %). Необходимо отметить, что многие микроорганизмы проявили высокую степень устойчивости ко многим

антибактериальным препаратам, в частности к тетрациклину резистентны оказались 77 % микробных культур, к эритромицину – 83 %, к цефазолину – 62 %, к рифампицину – 55 %, к пенициллину – 84 %. Установлено, что наибольшая частота встречаемости полиантибиотикорезистентных штаммов выявлена из Селенги, Большой речки и Большой Еравны. В Баргузине такие микроорганизмы практически не встречались, что скорее всего говорит о менее интенсивной антропогенной нагрузке на данный водоем по сравнению с остальными водоемами.

Органическое загрязнение воды водоемов, изменение pH и другие факторы способствуют росту и развитию 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 снижению 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 аэромоноза 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. Бактерионосительство органов рыб представлено 29 видами микроорганизмов из 20 родов бактерий. Представители рода *Aeromonas* встречались нам в 26,2 % случаев, *Alcaligenes* (12,1 %), *Staphylococcus* (9,9 %), *Enterobacter* (9,9 %), *Serratia* (8,5 %), *Pseudomonas* (7,1 %), *Acinetobacter* (4,3 %), *Proteus* (3,6 %), *Citrobacter* (3,6 %), *Klebsiella* (2,8 %), *Morganella* (2,2 %), *Hafnia* (1,4 %), *Bacillus* (1,4 %), *Escherichia* (0,7 %), *Kurthia* (0,7 %), *Janthinobacterium* (0,7 %), *Actinobacillus* (0,7 %), *Cardiobacterium* (0,7 %), *Listeria* (0,7 %).

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 *Aeromonas hydrophila*, что составляет 2,3 % от исследованных проб. Бактериологическими исследованиями органов рыб из всех исследованных водоемов выделены бактерии рода *Aeromonas*. Из 37 выделенных аэромонад 5 культур выделены из озера Исинга, 1 культура - из озера Котокель, 3 культуры - из реки Баргузин, 4 - из Большой речки Кабанского района, 10 культур - из озера Большая Еравна Еравнинского района, 6 – из озера Гусиное, 8 – от рыбы из Гусиноозерского осетрового хозяйства.

При этом 12 культур аэромонад выделены из печени, что составило 32 % от общего числа аэромонад, из кишечника – 9 культур (24 %), из сердца – 7 (19 %), из селезенки – 5 (14 %), из почек – 3 (8 %). 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* (*Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas schubertii*, *Aeromonas sobria*). От рыб из дельты реки Селенга только бактерии *Aeromonas schubertii*. Из Большой Еравны *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas caviae*, *Aeromonas eucrenophila*, *Aeromonas media*. Из озера Гусиное от рыб получены *Aeromonas hydrophila* и *Aeromonas media*. От мальков осетра из ГОРХ выделены *Aeromonas caviae*, *Aeromonas eucrenophila*, *Aeromonas schubertii*, *Aeromonas sobria*.

Иммунологическими методами (РА) можно определить уровень циркуляции аэромонад в организме рыб, что может являться ценным диагностическим тестом в оценке эпизоотической ситуации по аэромонозу. При проведении реакции агглютинации с сывороткой крови рыб нами получены положительные результаты в титрах от 1:2 до 1:32. При этом показано, 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 наименьшим успехом.

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. Всего проведено 8 биопроб на мышах и 4 биопробы на кошках. Проведенными биопробами показано снижение уровня токсичности в биопробах на кошках и мышах в 2013 году в сравнении с 2008 – 2009 гг. Продемонстрировано, что токсичным остается лещ, тогда как плотва и щука в настоящее время не токсичны.

На основании вышеизложенного материала сделано следующее 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 %, левомицетин - 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. *Nafnia* 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 не кишечник, а 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 скармливании 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 СОКРАЩЕНИЙ

- АТПМ** – алиментарно – токсическая пароксизмальная миоглобинурия
- БУ ветеринарии «БРНПВЛ»** - Бюджетное учреждение ветеринарии «Бурятская республиканская научно – производственная ветеринарная лаборатория»
- БУ ветеринарии «БРСББЖ»** - Бюджетное учреждение ветеринарии «Бурятская республиканская станция по борьбе с болезнями животных»
- ВетСанПравила** – ветеринарно-санитарные правила
- ВСА** – висмут сульфит агар
- ГОРХ** – Гусиноозерское осетровое рыбное хозяйство
- ДНК** – дезоксирибонуклеиновая кислота
- ЖСА** - желточно – солевой агар
- КМАФАнМ** – количество аэробных и факультативно – анаэробных микроорганизмов
- КНР** – Китайская Народная Республика
- КОЕ** – колониеобразующие единицы
- МВИ** – методика выполнения измерений
- МО** – муниципальное образование
- МПБ** – мясопептонный бульон
- МПЖ** – мясопептонная желатина
- МУ** – методические указания
- НГОБь**– неферментирующие грамотрицательные бактерии
- ОМЧ** – общее микробное число
- ПАЛ** – питательный агар для листерий
- ПДК** – предельно допустимые концентрации
- ПЖА** – полужидкий агар
- РА** – реакция агглютинации
- РБ** – Республика Бурятия
- РДП** – реакция диффузной преципитации
- СанПиН** – Санитарные правила и нормы

ЦРБ – центральная районная больница

О/Г тест – тест окисления и ферментации

ФГБОУ ВПО «БГСХА им. В.Р.Филиппова» – Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени Василия Родионовича Филиппова»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акт от 25.07.08 г. эпизоотического обследования озера Котокель специалистами ветслужбы Республики Бурятия по выяснению причин гибели рыбы и домашних животных в Прибайкальском районе.
2. Артюх И. А., Осташевский А. Г. О возбудителе краснухи // Рыбное хозяйство. – М.1964, №12, с. 38-39.
3. Афанасьев В. И. Биологические основы борьбы с инфекционными болезнями // Ветеринария. – М., 1990. - №4. – С. 42-44.
4. Афанасьев В.И. Энтерит карпа и форели и меры борьбы с ним / В. И. Афанасьев, А. М. Наумова, Н. Н. Лашенкова, А. Ю. Наумова, И. А. Кондратьева // Итоги науч. практ. работ в ихтиопатологии.– М., 1997.– С. 38–39.
5. Бабенко О.В., Оганесян Г.С. Опыт борьбы с аэромонозом карпа // Ветеринария.– 1997.– № 7.– С. 14–15.
6. Барсукова О.В. Состав микрофлоры угря Вислинского залива // Тез. докл. VIII съезда гидробиологического общества РАН, Калининград, 16–23 сентября 2001 г.– Калининград, 2001.– Т. 3.– С. 16–17.
7. Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Николаева В.М., Стрелков Ю.А. Ихтиопатология // М: Пищевая промышленность, 1977, 430 с.
8. Бауер О. Н., Мусселиус В. А., Стрелков Ю. А. Болезни прудовых рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность. – 1981. – 319 с.
9. Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Стрелков Ю.А. Болезни прудовых рыб. М.: Колос, 1969. – 256 с.
10. Башарина А. А. Гаффская (юксовская) болезнь в Карело-Финской ССР / А. А. Башарина, З. В. Курочкина // Гигиена и санитария, 1949. - №2. - С. 11-15.
11. Безгачина Т. В. (ВНИРО). Испытания на специфичность антигена, изготовленного из культуры штамма *Vibrio Salmonicida* – возбудителя болезни «Хитра» лососевых рыб. // Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов. М.: Издательство ВНИРО, 2000. – С. 13-16.

12. Безгачина Т. В. (ВНИРО). Международный ихтиопатологический рейс судна «Вальтер Хервич Ш» в Балтийском море. / Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов// М.: Издательство ВНИРО, 2000. - С.16-19.
13. Бездина С.Я. Экологические основы водопользования. – М: ВНИИА, 2005. – 224 с.
14. Берман Ю.З. Сартланская болезнь (Алиментарно – токсическая пароксизмальная миоглобинурия / Ю.З.Берман, А.В.Струевич. // Труды Новосибирского гос. мед. ин-та и Барабинского отделения ВНИОРХ. Т. 28. – Новосибирск, 1957. – 118 с.
15. Биргер Т.И. К этиологии гаффской (юксовско - сартланской) болезни / Т.И.Биргер, А.Я.Маляревская, О.М.Арсан // Гидробиологический журнал. – 1973. – Т. 9. – Вып. 2. – С. 115 – 126.
16. Блинов А.И., Глушанова Н.А. Иммунологические методы в диагностике инфекционных заболеваний. / Учебно - методические рекомендации для врачей бактериологов.- Новокузнецк. - 1999. - 78с.
17. Борисенко В. Ф. Свойства аэромонад и их значение в интенсивно эксплуатируемых прудах: Автореф. дисс...канд. биол. наук. М., 1991. – 30 с.
18. Борисова М.Н. Болезни рыб, вызываемых аэромонадами / М. Н. Борисова, И. Г. Казаченко // Болезни гидробионтов в аквакультуре (Информ. пакет).– М., 2000.– № 1.– С. 25–26.
19. 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.
20. Бурундукова Т.С. Условия и причины вспышки алиментарно – токсической пароксизмальной миоглобинурии в Тюменской области: Автореф. дисс...канд. биол. наук. – Тюмень, 2005. – 22 с.
21. Бутко М. П. Дезинфекция зимовальных комплексов при аэромонозе карповых рыб / М. П. Бутко, М. В. Неретин // Ветеринария, 2010. - №7. – С. 38-43.

22. Васильков Т. В. (ВИЭВ). Необходимость повышения роли ветеринарно - санитарных мероприятий в рыбоводных хозяйствах // Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов/ М.: Издательство ВНИРО, 2000. – С. 33-35.
23. Винберг Г.Г. Токсический фитопланктон // Успехи современной биологии, 1954. – Т. 38. – Вып. 2 (5). – С. 216 – 226.
24. Власов Н. А. Гидрохимические исследования природных вод Восточной Сибири / Н. А. Власов, Л. И. Павлова, А. В. Иванов и др. // Труды Ирк. гос. ун – та, 1970. – т. 50. – Вып. 3, ч. 2. – С. 19 – 40.
25. Вотонцев К.К. Материалы по гидрохимии Еравнинской системы озер. –Изв. физ.-хим. НИИ при Иркут. Гос. ун-те, 1961б. – т. 5. - № 2.- С. 129 – 151.
26. 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.
27. Гаврилин К.В. Эффективность антибака 100 при аэромонозе карпов / К.В.Гаврилин, Н.А.Воробьев // Ветеринария, №3. – 2013. – С. 15 – 16.
28. Глушанков К. В. Практические советы рыбоводу. – М.: Россельхозиздат. – 159с.
29. Головина Н.А. Бактериальная септицемия молоди бестера при ее индивидуальном выращивании / Н. А. Головина, Л. В. Ларцева, Т. А. Ноякшеева, О. В. Ларцева, И. А. Вихляева // Болезни гидробионтов в аквакультуре (Информ. пакет).– М., 2000.– № 1.– С. 17–24.
30. Гончаров Г. Д. Лабораторная диагностика болезней рыб. М: Колос, 1973. - 119 с.
31. Горюнова С. В., Демина Н. С. Водоросли – продуценты токсических веществ. – М.: Наука, 1974. – 256 с.
32. ГОСТ 18963-73. Вода питьевая. Методы санитарно – бактериологического анализа.
33. ГОСТ Р 51592 – 2000. Вода. Общие требования к отбору проб.

34. ГОСТ ISO 7218-2011 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Общие требования и рекомендации по микробиологическим исследованиям»
35. Григорьева Л.В. Санитарная бактериология и вирусология водоемов. М.: Медицина. – 1975. – 192 с.
36. Грищенко Л.И. Патолого-морфологические изменения при аэромонозе лососевых / Л. И. Грищенко, К. А. Лобунцов // Бюлл. Всесоюзного ордена Ленина науч.-иссл. ин-та экспериментальной ветеринарии им. Я.П. Коваленко.– 1987.– Вып. 63.– С. 15–18.
37. Гусева Н.В. Нормальная микрофлора рыб и ее роль в возникновении заболевания / Н. В. Гусева, В. А. Триленко, О. Н. Крылов и др // IV Всесоюз. совещ по болезням рыб.– 1963.– С. 110–112.
38. Гусынин И.А. Токсикология ядовитых растений. – М.: Изд-во с/х литературы, 1962. – 624 с.
39. Догель В.А., Бауер О.Н. Борьба с паразитарными заболеваниями рыб в прудовых хозяйствах. М: Изд-во АН СССР, 1955.
40. Доклад об итогах работы Государственной ветеринарной службы по обеспечению эпизоотического и ветеринарно – санитарного благополучия территории Республики Бурятия за 2012 год. - Улан – Удэ, 2013. – 130 с
41. Дрюккер В.В., Мамонтова Л.М. Экологические аспекты водной микробиологии// Новосибирск: Наука, 1984, 144 с.
42. Загоскина Т.Ю., Вейде А.А., Долгова Т.М. и др. Иммуносерологические методы диагностики инфекционных болезней./ Учебное пособие для врачей – бактериологов. Иркутск. - 2011. – 78с.
43. Заплетникова Э. Н. Эпизоотология аэромоноза тихоокеанских лососей // Э. Н. Заплетникова, Л. В. Малетина // Паразиты и болезни морских гидробионтов: Сборник научных трудов ПИНРО. – Мурманск, 1987. – С.55-62.
44. Зверева О.А. Основы микробиологического мониторинга байкальского омуля и его среды обитания: Дисс...канд. вет. наук. Барнаул, 2002. 174с.

45. Звонкова Г. Н. (ВНИРО). Санитарно-микробиологические исследования семги и водной среды на Князегубском рыбоводном заводе Мурманской области / Г. Н. Звонкова, С. Е. Мельникова, Т. В. Булатова // Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов. М: Издательство ВНИРО, 2000. – С. 59-62.
46. Зимин Н. Л. Контроль за качеством среды обитания рыб и других водных животных (отбор проб воды из рыбохозяйственных водоемов, составление сопроводительной документации и последовательность определения гидрохимических показателей): Доклад семинара повышения квалификации ветврачей на базе ФГУ ЦНМВЛ МСХ РФ / Н. Л. Зимин. Москва, 8 сентября 2008г. - М., 2008. – 13 с.
47. Золоторева И. М. Выделение бактерий *Aeromonas salmonicida* у дальневосточной кеты и горбуши / И. М. Золоторева, Э. Н. Заплечникова // Тезисы докладов IV Всесоюзного совещания по научно-техническим проблемам марино - культуры. 27 сентября - 1 октября 1983г. – Владивосток – С.86-87.
48. Инструкция по применению набора реагентов Системы индикаторные бумажные для идентификации микроорганизмов. Наборы № 1 и 2 для идентификации вибрионов. Утверждена Приказом Росздравнадзора от 16.09.2011г. № 5954-Пр/11.
49. Инструкция по применению пластины биохимической, дифференцирующей энтеробактерий «ПБДЭ».
50. Инструкция по химическому анализу воды прудов.– М.: ВНИИПРХ, 1984. – 46 с.
51. И Сун Дя. Фурункулез лососевых // Бюллетень ВИЭВ. – 1975. Вып. 20 – С.2-23.
52. Йоргансен Дж. Х., Пфаллер М. А. Микробиологический справочник для клиницистов. М.: Мир, 2006. – 242 с.
53. Казарникова А. В., Шестаковская Е. В. Заболевания осетровых рыб при искусственном воспроизводстве и товарном выращивании. Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН, 2005. – 58с.
54. Канаев А.И. Ветеринарная санитария в рыбоводстве. М.: Колос, 1973. – 224 с.

55. Канаева Т. И. Возможность использования антигенного биопрепарата для идентификации бактерий *Aeromonas hydrophila* // Вестник Саратовского государственного университета. №10. - 2009. - С.27-31.
56. Канаева Т.И. Разработка бактериологической схемы диагностики аэромоноза рыб / Т.И.Канаева, Д.А.Васильев // Проблемы профилактики и борьбы с особо опасными, экзотическими и малоизученными инфекционными болезнями животных: Труды Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию ВНИИВВиМ, 2-5 декабря 2008. - Покров, 2008. - С.111 - 114.
57. Канаева Т.И. Разработка методов выделения и идентификации бактерии *Aeromonas hydrophila*: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Саратов, 2009. – 19 с.
58. Каховский А. Е. Экология условно - патогенных гетеротрофных бактерий в интенсивно - эксплуатируемых рыбоводных прудах Молдавии и профилактика болезней рыб бактериальной этиологии / А. Е. Каховский, Л. В. Михайловская // IX Всесоюз. совещ. по болезням рыб: Тез. доклад. Л.: Наука, 1990. С. 57 - 58.
59. Каховский А. Е. Методы профилактики аэромоноза 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.
60. Кахоровский А. Е. Распределение сапрофитных бактерий родов *Aeromonas* и *Pseudomonas* по акватории рыбоводного пруда // Сборник научных трудов ВНИИПРХ. М., 1987. - Вып.50. - С. 21 - 30.
61. Кирпичников В. С. Проблемы селекции животных на повышение устойчивости к заболеваниям / В. С. Кирпичников, Ю. И. Илясов, Л. А. Шарт // Сельскохозяйственная биология. - №4. – С. 22 - 27.
62. Койдан Т. С.(ВНИИПРХ). Этиологическая структура аэромонад, выделяемых из рыбы и воды прудов в рыбхозе «Ширококольский» Республика Дагестан при различных технологиях выращивания рыбы // Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов/ М.: Издательство ВНИРО, 2000. - С. 88 - 90.

63. Коровёнок О.В. Выделение и идентификация бактерий вида *Aeromonas caviae* / О. В. Коровёнок, Т. И. Канаева, С. Н. Золотухин, Д. А. Васильев. // Материалы III-й Международной научно-практической конференции молодых учёных «Актуальные вопросы микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и биотехнологии». Ульяновск, 2010. - т. 3. - С. 41 - 45.
64. Котлярчук М.Ю. Микрофлора карпа, выращиваемого в замкнутой системе водоснабжения Калининградского рыбного порта // Биомониторинг и рац. использ. мор. и пресновод. гидробионтов (Тез. докл. конф. мол. ученых, Владивосток, 24–26 мая 1999).– Владивосток, 1999.– С. 153–154.
65. Котлярчук М.Ю. Условно - патогенные бактерии рыб внутренних водоемов Калининградской области и их патогенное значение / М. Ю. Котлярчук, Е. В. Авдеева // Тез. докл. VIII съезда гидробиологического общества РАН, Калининград, 16 - 23 сентября 2001 г.– Калининград, 2001.– Т. 3. С. 3–4.
66. Кузнецов С. Б. Случай юксовско – сартланской болезни в Каргопольском районе Курганской области / С.Б.Кузнецов, Ю.И.Зарубин // Болезни и паразиты рыб Ледовитоморской провинции (в пределах СССР). - Тюмень, 1971. – С. 262 – 266.
67. Куркубет Т. Х. Селекция карпа на устойчивость к аэромонозу. (НИРХС объединения «Прут», г. Кишинев и т.д.) / Т. Х. Куркубет, В. И. Доманчук // Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов. М.: Издательство ВНИРО, 2000. – С. 94 - 94.
68. Лавреньева Л.И. Выделение от карпа энтеробактерий и изучение ее патогенных свойств / Л. И. Лавреньева, Е. В. Велигорская. // Бюлл. Всесоюзного ордена Ленина науч.-иссл. ин-та экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко.– 1987.– Вып. 63.– С. 13.
69. Ларцева Л. В. Кишечная микрофлора ценных промысловых рыб дельты Волги // Рыбное хозяйство. Аквакультура. Болезни рыб. М.: Изд. ВНИЭРХ, 1991. - С.1-14.
70. Ласкин В.Е. К истории возникновения и изучения юксовской (гаффской) болезни / Гигиена и санитария, 1948. - № 10. – С. 44 – 49.

71. Ласкин В.Е. Юксовская болезнь.// Советский врачебный журнал . – 1939. - №9. – С. 502-506
72. Лещенко П. Д. Вопросы питания / П. Д. Лещенко, Н. В. Хорошилова, Л. М. Слинченко, А. А. Казначей // Медицина, 1965. – Т. 24. - №6. - С. 73-74.
73. Максимова Э. А., Максимов В. Н. Микробиология вод Байкала. Иркутск, 1989. - 168 с.
74. Маляревская А.Я. Обмен веществ у рыб в условиях антропогенного эвтрофирования водоемов / А.Я.Маляревская. – Киев: Наукова думка, 1979. – 256 с.
75. Мамонтова Л. М., Савилов Е.Д., Протодяконов А.П. и др. Инфекционная «агрессивность» окружающей среды. Концепция микробиологического мониторинга. Новосибирск: Наука, 2000. – 240 с.
76. Марченко А. М. Экспериментальная гаффская (юксовско - сартланская болзнь) // Болезни рыб и водная токсикология: Сб. науч. тр. ВНИИПРХ, 1987. – Вып. 50. – С. 130-138.
77. Мельникова С. Е. Микробиоценоз мидийной фермы в районе Сон острова Кандалакшского залива Белого моря в летний период / С. Е. Мельникова, Т. В. Безачина, П. Н. Козицкий. // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре (Сб. тез. докл. науч.-практ. конф., Москва, 21–22 ноября 2000 г.).– М., 2000.– С. 86–87.
78. Менгель И. В. К вопросу о гаффско-юксовском заболевании в Курганской области / И. В. Менгель, Ю. И. Зарубин, Н. К. Махнина // Новые методы и опыт оздоровления в сельскохозяйственных водоемах от заразных болезней рыб (тезисы докладов) Всесоюзный семинар ветврачей – ихтиопатологов. Москва, 4-8 августа 1974г. – М., 1974. С. 116-119
79. Методика выполнения измерений массовой концентрации ионов железа в питьевой, поверхностной природной, сточной, морской воде, в воде бассейнов и технологической воде спектрофотометрическим методом (Свидетельство № 14 – 09 об аттестации МВИ от 14 апреля 2009 года)

80. Методика выполнения измерений массовой концентрации нитрит – ионов в питьевой, поверхностной природной, сточной, морской воде, в воде бассейнов и технологической воде спектрофотометрическим методом (Свидетельство № 69 – 09 об аттестации МВИ от 19 ноября 2009 года)
81. Методика выполнения измерений массовой концентрации нитрат – ионов в питьевой, поверхностной природной, сточной, морской воде, в воде бассейнов и технологической воде спектрофотометрическим методом (Свидетельство № 16 – 09 об аттестации МВИ от 4 мая 2009 года)
82. Методика выполнения измерений массовой концентрации общего неорганического фосфора и фосфат - ионов в питьевой, поверхностной природной, сточной, морской воде, в воде бассейнов и технологической воде спектрофотометрическим методом (Свидетельство № 25 – 10 об аттестации МВИ от 15 апреля 2010 года)
83. Методика выполнения измерений массовой концентрации сульфат – ионов в питьевой, поверхностной природной, сточной, морской воде, в воде бассейнов и технологической воде спектрофотометрическим методом (Свидетельство № 6 – 10 об аттестации МВИ от 12 февраля 2010 года)
84. 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.
85. Методики гидрохимических исследований проб из рыбохозяйственных водоемов № 115 – ба от 20.10.1983 г. М: печатный цех МСХ СССР. - 1983. – 37 с.
86. 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.
87. Методические указания по определению уровня естественной резистентности и оценке иммунного статуса рыб. №13-4-2-/ 1738 от 04.10.99. Сборник

- инструкций по борьбе с болезнями рыб. – М.: отдел маркетинга АМБ – Агро, 1999. – Ч. 2. – С. 98-124
88. Методические указания по санитарно-бактериологической оценке рыбохозяйственных водоемов №13-4-2-/1738, утвержденные 27 сентября 1999 г // Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб.– М.: Отдел маркетинга АМБ – агро, 1999.– Ч. 2.– С. 161–177
89. Мирзоева Л.М. Бактериальные болезни выращиваемых во Франции рыб / Аквакультура (экспресс-информация).– М., 1999.– Вып. 1.– С. 39–43.
90. Мовчан В. А. Жизнь рыб и их разведение. М.: Колос, 1966. – 351 с.
91. Мойсеенко Н. Н. Характеристика санитарно – бактериологического состояния прибрежной морской воды с изучением распространения резистентных к антибиотикам штаммов клебсиелл и псевдомонас аэругиноза // Гигиенические аспекты изучения биологического загрязнения объектов окружающей среды: Тез. Докл. X всесоюзной конф. «Гигиеническое изучение биологического загрязнения окружающей среды и разработка оздоровительных мероприятий». Москва, 1988. С. 98 – 99.
92. МУК 4.2.1890–04. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам. Утверждена Гл. гос. санврачом РФ от 4 марта 2004 г
93. Мусселиус В. А. Паразиты и болезни растительноядных рыб и меры борьбы с ними. М: Колос. – 1967.
94. Насибуллин И. Р. Бактериофаги *Aeromonas hydrophila* / И. Р. Насибуллин, Т. И. Канаева, Д. А. Васильев // Материалы III-й Международной научно-практической конференции молодых учёных «Актуальные вопросы микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и биотехнологии». Ульяновск. 2010. т. 3. - С.54-55
95. Неронов Ю.В. Рыбы и рыбной хозяйство Бурятии / Ю.В.Неронов, Н.М.Пронин, А.В.Соколов // Улан – Удэ.: Изд – во БНЦ СО РАН. – 2003. – 11 с.
96. Новосильцева Т. М. Аэромоназ карпов: совершенствование мер борьбы и профилактики болезни // Автореф. дисс. ... канд. вет. наук. - М., 2002.

97. Обожин В. Н. Гидрохимия рек и озер Бурятии / В. Н. Обожин, В. Т. Богданов, О. Ф. Кликунова // Новосибирск: Наука, 1984. – 150 с.
98. Озеро Котокельское: природные условия, биота, экология / отв. ред. Н.М.Пронин, Л.Л.Убугунов // Рос. академия наук, Сиб отд-ние. – Улан – Удэ: Изд – во БНЦ СО РАН, 2013. – 340 с.
99. Определитель бактерий Берджи. В 2-х томах / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига и др.– М.: Мир, 1997.– 800 с.
100. Определитель нетривиальных патогенных грамотрицательных бактерий (аэробных и факультативно - анаэробных). Р. Вейант; У. Мосс и др. Пер. с. англ. М: Издательство «Мир». - 1999. - 791 с.
101. Орипов А.О. Изучение инфекционных и протозойных болезней рыб и разработка профилактических и лечебных мер борьбы с ними // Сб. реф. НИР и ОКР.– 1984.– Вып. 21.– С. 30.
102. 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.
103. Павлович Г. М. Эпизоотическая обстановка в рыбоводных хозяйствах Росрыбхоза и меры по их улучшению / Г. М. Павлович, Г. М. Хотева // Эпизоотический мониторинг в аквакультуре: состояние и перспективы. / Расширенные материалы Всероссийской научно-практической конференции – семинара 13-14 сентября 2005. – М., 2005. – С. 91-94.
104. Паршуков А.Н. Микробиоценоз радужной форели в садковых хозяйствах Карелии: Автореф. дисс...канд. биол. наук. М., 2011. - 17 с.
105. Перетрухина А. Т. Микробиология сырья и продуктов водного происхождения /А. Т. Перетрухина, И. В. Перетрухина. – СПб.: ЗАО ГИОРД. - 2005. - 320 с.
106. Письмо Главного госветинспектора Прибайкальского района РБ главному специалисту Управления ветеринарии В. И. Елезову № 87 от 22.07.2008 г. «Информация по поводу заболевания людей и животных с. Котокель, с. Исток»
107. Письмо и.о.руководителя Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Бурятия

- Начальнику Управления ветеринарии Республики Бурятия № 002/3751 – 08.13 от 19.07.2011г. «О случае алиментарно- токсической пароксизмальной миоглобинурии»
108. Письмо Начальника Управления ветеринарии Республики Бурятия Руководителю Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Бурятия № 69 от 4.02.2009 г. «Анализ исследования причин гибели, животных и заболевания людей после употребления рыбы, выловленной на озере Котокель Прибайкальского района»
109. Практика определения антибиотикочувствительности микроорганизмов / Инструкции общего назначения для потребителя // HIMEDIA. 54с.
110. Пронина С.В. Гиспатология почек белых мышей при биопробе на токсичность рыбы как источника Гаффской болезни (оз. Котокельское: Прибайкалье, Республика Бурятия) / С. В. Пронина, Н. М. Пронин, Э. Р. Бодиев, Т. Г. Бурдуковская // Проблемы экологии: чтения памяти проф. Кожова М.М.: Тез. докл. междунар. науч. конф. и междунар. школы для мол. ученых. – Иркутск: изд-во Ирк. гос. ун-та, 2010. – С. 334.
111. Просяная В.В. Бактериальная флора белого амура в условиях неудовлетворительного гидрохимического режима / В. В. Просяная, П. М. Хуторной // Сб. науч. трудов ВНИИПРХ.– 1979.– Вып. 23.– С. 29–35.
112. Протокол совещания управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Бурятия «О мерах по обеспечению безопасности на озере Котокель при использовании в рекреационных целях» // Улан – Удэ, 09.04.2009 г. 4 с.
113. Пученкова Г. Г. Микрофлора производителей горбуши в период нереста на юге Сахалина / Г. Г. Пученкова, З. К. Шкурина // Рыбное хозяйство. – Сер. Аквакультура. – 1991. - Вып.2. – с.1-5.
114. Савилов Е.Д., Долженко Ю.А., Протодряконов А.П. и др. Эколога – эпидемиологическая оценка качества вод реки Лены. Новосибирск: Наука - 2006. - 136 с.

115. Савилов Е. Д. Условно-патогенные микроорганизмы в водных экосистемах восточной Сибири и их роль в оценке качества вод. / Е. Д. Савилов, Л. М. Мамонтова, Е. В. Анганова, В. А. Астафьев // Бюллетень СО РАМН, №1 (129), 2008г. с. 47 - 51.
116. СанПиН 1.3.2322 -08 «Безопасность работы с микроорганизмами 3-4 групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней»
117. Сивков Г. С. Гаффская болезнь / Г. С. Сивков, Д. А. Размашкин, А. А. Листишенко, Я. А. Капустина // Ветеринарная клиника, 2002. - №2. – С. 22 - 23.
118. Сидоров М. А., Скородумов Д. И., Федотов В. Ф. Определитель зоопатогенных микроорганизмов: справочник – М., 1995. – 227с.
119. Скурат Э. К. Аэромоноз псевдомоноз карта и меры борьбы с ним / Э. К. Скурат, Е. И. Гребнева // Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии. – Минск, 1994. – Вып. 12. – С. 192.
120. Смирнов А. М. Актуальные задачи ветеринарной науки в рыбоводстве России / А. М. Смирнов, В. Н. Скира // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре. – М., 2000. – С. 13-14.
121. Соколовская С.А. Ихтиологические исследования в Волго-Каспийском бассейне страны / С. А. Соколовская, Т. В. Безгачина, Л. Д. Курлапова // Проблемы современ. товар. осетроводства (Тез. докл. I науч.- практ. конф., Астрахань, 24–25 марта 1999).– Астрахань, 1999.– С. 128–129.
122. Соловьев М. М. К вопросу о причинах гаффской болезни // Известия академии наук СССР. Сер. биол., 1936. - №2, 3. – С. 605-607.
123. Соторов П. П. Справочник ветеринарного врача – ихтиопатолога. – М.: Росзооветснабпром, 1999. - 216 с.
124. Струсевич А. В. Патологическая морфология сартланской (гаффской, юксовской) болезни: Автореф. дисс...канд. биол. наук / А. В. Струсевич. – Новосибирск, 1953. – 32 с.
125. Тареев Е. М. Нефриты. - М.: Медгиз, 1958. – 486 с.
126. Устименко Е.А. Диагностика и профилактика бактериальных заболеваний мальков Тихоокеанских лососей на рыбопроизводных заводах камчатки / Е. А.

- Устименко, Н. В. Сергеев, В. П. Пугачева // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре (Сб тез. докл. науч.-практ. конф., Москва, 21–22 ноября 2000г.). – М., 2000. – С. 121–123.
127. Флоренсов Н.А. Геологическое строение Бурят – Монголии. Улан – Удэ.: Бурят – Монгол. кн. изд. – 1954. – С. 71 – 112.
128. Хнюнин И. Д. Острый алиментарный миозит (гаффско - юксовская болезнь) / И. Д. Хнюнин // Гигиена и санитария, 1948. - №10. – С. 34-39.
129. Хуторной П.М. Условно-патогенная бактериальная флора различных возрастных групп белого амура, выращиваемого в прудах Донрыбокомбината // Рыбное хозяйство.– 1975.– Вып. 20.– С. 67–82.
130. Цыбиков М - Ж. Ц. Эколого-эпизоотологическая характеристика и микробиологический мониторинг водоемов и рыб Еравно-Хоргинской системы Республики Бурятия: Автореф. дисс...канд. вет. наук. Барнаул, 2009. - 26 с.
131. Цыцктуева Л.А. Охрана вод в Байкальском регионе: проблемы, подходы, теория и практика / Л.А.Цыцктуева. – Улан – Удэ: Изд –во БНЦ СО РАН, 2001. – 117 с.
132. Чижов Н. И. Справочник работника рыбхоза / Н. И. Чижов, А. П. Королев. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – С.117-118.
133. Шалаев А. А. Некоторые данные о гаффской болезни // Гигиена и санитария. – 1946. - №9. – С. 47-50.
134. Шкурина З.К. (СахНИРО). Аэромоноз кеты в водоемах Сахалина / Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов// М.: Издательство ВНИРО, 2000. – С. 141-144.
135. Щербина А. К. Болезни рыб и меры борьбы с ними. – Киев.: УАСХИ Киев, 1960. – 334 с.
136. Щербина А.К. Болезни рыб и основы рыбоводства. М.: Колос, 1964.– С. 139–173.
137. Юнчис О. Н. Паразиты как индикаторы состояния среды (Гос. научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства). Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов. М.: Издательство ВНИРО, 2000. – С.146-152.

138. Юхименко Л. Н. Аэромонады рыб / Л. Н. Юхименко, В. Ф. Викторова // Сб. научных трудов. ВНИИПРХ. М., 1979. - Вып.23. - С.37-55.
139. Юхименко Л. Н. Биологические свойства аэромонад, их изменчивость и влияние на развитие инфекционного процесса / Юхименко Л. Н., Гусева Н. В. // Паразиты и болезни рыб: Сборник научных трудов// М.: Издательство ВНИРО, 2000. – С.152-156.
140. Юхименко Л.Н., Бычкова Л.И. Инструкция по лабораторной диагностике и профилактике аэромоноза и бактериальной геморрагической септицемии рыб (проект) 15 с.
141. Юхименко Л. Н. Выделение аэромонад из воды рыбоводных прудов / Л. Н. Юхименко, В. Ф. Викторова, В. И. Федорченко // Болезни рыб и водная токсикология: Тр.ВНИИПРХ. – 1987. - Вып.50. с.37-46.
142. Юхименко Л. Н., Илясова В. А., Трямкина Е. Ф., Койдан Т. С. Изучение особенностей полового созревания карпа.
143. Юхименко Л. Н. Итоги изучения *Aeromonas salmonicida*, выделенных от дальневосточных лососей / Юхименко Л. Н., Лобунцов И. А. и др. // Болезни рыб и водная токсикология: сборник научных трудов.- М.: ВНИИПРХ. 1984. – с.44-52.
144. Юхименко Л. Н. Результаты исследования новой вакцины против аэромоноза и энтеросептического заболевания рыб / Л. Н. Юхименко, Н. В. Гусева, Г. С. Керекеша, В. И. Доманчук и др. // Тезисы докл. Всероссийского научно-производственного совещания по проблемам развития пресноводной аквакультуры. 15-19ноября 1993г. – М. – С. 77 - 78.
145. Юхименко Л. Н. Перспективы использования субалина для коррекции микрофлоры кишечника рыб и профилактики БГС / Л. Н. Юхименко, Г. С. Койдан, Л. И. Бычкова // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре. М., 2000. - С.133-135.
146. Юхименко Л.Н. Эпизоотическая ситуация на Можайском производственно-экспериментальном коллекционном осетровом рыбоводном заводе / Л. Н. Юхименко, Л. И. Бычкова, Е. С. Трифонова // Проблемы охраны здоровья рыб в

- аквакультуре (Сб. тез. докл. науч.-практ. конф., Москва, 21–22 ноября 2000 г.).– М., 2000.– С. 131–132.
147. Яременко Н.А. Эпизоотическая обстановка по заразным болезням рыб / Н. А. Яременко, А. Н. Мачнев // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре (Сб тез. докл. науч.-практ. конф., Москва, 21–22 ноября 2000г.).– М., - 2000.- С. 10–13.
 148. Arthur .R., Shah K., Baust S., Santos G. and Saral R. Association of B. K. viruria with hemorrhagic cystitis in recipients of bone marrow transplants. N. Engl. J. Med. 315: - 1986. P. 230-234.
 149. Austin B., Austin D. A. Bacterial fish pathogens: Diseases in farmed and wild fish. Chichester, UK: Ellis Horwood LTD, 1987.
 150. Berlin R Haff-disease in Sweden // acta medica Scandinavica, 1948. – Т. 129. – P. 560-572
 151. Bootsma R., Ordal E. Studies on the aetiology of carp erythrodermatitis // FAO/EIFAC Meet. Fish. Disease.– Zagreb, 1975.– P. 6.
 152. Bürgers B. Experimentelle Untersuchungen Über die Ursache der Haffkrankheit / B. Bürgers, A. Bachmann, F. Hettche // Deutsche mediz. Wochenschrift. – 1933. – № 2. P. 53 – 54.
 153. Buza L. A fertozo hasvizkor oktananak megelozenek es gyogykezelesenek tanulmanyozasa.– Szarvas, Haltenyészeti kultatointezet, 1975.– P. 18–49.
 154. Carnahan A. M., Behram S., Joseph S. W. Aerokey key for identifying clinical Aeromonal species // J. Clin. Microbiol. 1991. V .29. P. 2843 - 2849.
 155. Centers for disease Control and Prevention. 1998. Fatal cercopithercine herpesvirus 1 (B virus) infection following mucocutaneous exposure end interim recommendations for worker protection. Morb. Mortal. Wkly. Rep. 47 : 1073 - 1076.
 156. Code book Diagnosticky seznam for/pro Micro-la-test ENTEROtest /PLIVA-Lachema Diagnostika s.r.o. P. 292
 157. Dubois-Darnaudpeus A., Argence M., Caparros M., Dehand G. Epidemiologie de la furunculose des Salmonides. I. Etude ezperimentale des conditios de survie et de

- multiplification de *Aeromonas salmonicida* dans un environnement abiotique // Bull. franc. piscicult.– 1977.– Vol. 264.– P. 121–127.
158. Eichholz F. Die Ursache der Haffkrankheit. Deutsche mediz. Wochenschrift. - 1932. - № 49. – P. 1932 – 1932
159. Elliot D.G., Shotts E.H., McCerthy D.H. Etiology of six cases of ulcer disease in gold fish, *Carassius auratus* // Fish Health New.– 1977.– Vol. 6.– № 4.– P. 189–190.
160. Ghittino P. The principal aspects of bacterial fish diseases in Italy // Symp. Zool. Soc. London, 1972. – Vol. 30.– P. 25–38.
161. Grizzle J. M., Kiryu Y. Histopathology of gill, liver, and pancreas, and serum enzyme levels of channel catfish infected with *Aeromonas hydrophila* complex // J. Aquatic Animal Health. 1993. V. 5. P.36-50.
162. Hytia E., Hielm S., Korkeala H. Prevalence of *Clostridium botulum* type E in Finnish fish fishery products // Epidemiol. And infec. – 1998.– № 3. – P. 245–250.
163. Kage T. R., Takahashi R., Bareus I., Hayashi F. *Aeromonas hydrophila*, a causative agent of mass mortality in cultured Japanese catfish larvae (*Silurus asotus*) // Fish Pathology. 1992. V.27. P.57-62.
164. Kaiserling C. Die histologische Untersuchung haffkranker Katzen // Deutsche mediz. Wochenschrift. - 1932. – № 49. – P. 1934 – 1935.
165. Kalbassi M.R. Determination of LC 50 and LD 50 due to *Aeromonas hydrophila* in fingerlings Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) // 4th international symposium on sturgeon, Oshkosh, Wisconsin, USA, 8–13 July 2001. Extended Abstracts. Aquaculture. General Biology. – P. 164.
166. Kimura T. A new subspecies of *Aeromonas salmonicida* as an etiological agent of furunculosis on «Sakurumasu» (*O. masou*) and pinc salmon (*O. gorbusha*) rearing for maturity 1/ On the morphological and physiological properties. 2. On the serological properties // Fish Pathol.– Tokyo, 1969.– Vol. 3.– P. 34–44, 45–52.
167. Knut Karst. Vorkommen von vermehrungsfähigen *Aeromonas*-arten in Rohrkrustationen eines städtischen Wasserversorgungssystems.//Dissertation zur Erlangung des Doctorgrades der Zahnmedizin des Fachbereichs Humanmedizin der Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt am Main, 2001. C. 8-11.

168. McCarthy D.H. Fish furunculosis // J. Inst. Fish. Mgmt. – 1975.– Vol. 6 (1).– P. 13–18.
169. McCarthy D.H. Present status of aeromonas infections // Proc. Intern. Symp. On Diseases of Cultured Salmonids.– Tavolek, 1977.– P. 182–189.
170. Nieto T. P., Corcobado J. R., Taranzo A. E., Barja J. L. Relation of water temperature to infection of *Salmo gairdneri* with motile *Aeromonas* // Fish Pathology. 1985. V.20. P. 99-105.
171. Plumb J. A., Grizzle J. M., de Figueiredo J. Necrosis and bacterial infection in channel Catfish. (*Ictalurus punctatus*) // Aquaculture. 1976. V. 62. P. 187 - 194.
172. Plumb J. A. Health maintenance and principal microbial diseases of cultured fishes. IOWA State University Press. Ames, 1999. P. 328.
173. Racicot J., Gaudet M., Leray C. Blood and liver enzymes in rainbow trout (*Salmo gairdneri* Rich.) with emphasis on their diagnostic use: Study of CCl₄ toxicity and a case of *Aeromonas* infection // J. Fish Biol.– 1975.– Vol. 7.– P. 825–835.
174. Roberts R. Bacterial diseases of farmed fishes // Microbiology in agriculture, fisheries and food.– New-York, Acad. Press.– 1976.– P. 55–62.
175. Shannon B.T., Gustafson C.C. *Aeromonas* septicemia mortality in brown trout correlated with bacterial concentration of the water // Fish Health News.– 1977.– Vol. 6.– № 1.– P. 13–15.
176. Snieszko S.F. Furunculosis of Salmonidae // Symposium on the major communicable fish diseases in Europe and their control. Aviemare: Scotland/Ecosse.– 1974.– P. 157–196.
177. Soltany M. Characterization of a motile *Aeromonas* isolated from ulcerated skin lesion of Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) //4th international symposium on sturgeon, Oshkosh, Wisconsin, USA, 8–13 july 2001. Extended Abstracts. Aquaculture. General Biology.– P. 204.
178. Song Y., Chung H., Kou G. *Aeromonas liquefaciens* isolated from a skin rot disease of Formosa snakehead, *Channa maculata* (Locepede), in Taiwan // J. Fish Soc. Taiwan.– 1973.– Vol. 2.– № 1.– P. 56–59.
179. Trust T.J. Bacteria associated with the gills of salmonid fishes in freshwater // J. Appl. Bacteriol.– 1975.– Vol. 38.– P. 225–233.

180. Wisplinghoff H., Hippler C., Bartual S., Rodriguez-Valera F., Haefs C., Stefanik D., Seifert H. Molecular epidemiology of clinical *Acinetobacter baumannii* isolates from Europe and the U.S. using a new MLST scheme. 4^{5th} ICAAC. Abstract C2-1428, p. 126.
181. <http://koiclubsandiego.org/library/FHB68.pdf>
182. <http://www.veterinarka.ru/content/view/1781/123/>

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

Таблицы:

1. Схема постановки реакции агглютинации (стр.51)
2. Результаты гидрохимического анализа воды водоемов (стр.65)
3. Результаты санитарно – бактериологического анализа воды водоемов (стр. 75)
4. Локализация микроорганизмов в организме рыб (стр. 80)
5. Сводные данные положительных тестов исследуемых культур (стр.82)
6. Таблица антибиотикорезистентных микроорганизмов в процентах (стр.86)
7. Уровень циркуляции патогенных и условно - патогенных микроорганизмов в организме рыб (стр.89)
8. Уровень циркуляции выделенных микроорганизмов по водоемам (стр.91)
9. Данные по проведению бактериологических исследований рыб по Республике Бурятия за 2001 – 2012 гг. (стр.93)
10. Морфологические и культуральные свойства аэромонад (стр.95)
11. Биохимические показатели выделенных культур аэромонад (стр. 101)
12. Биопробы на алиментарно-токсическую пароксизмальную миоглобинурию в период 2008-2013гг. (стр.135)
13. Динамика изменений клинических показателей у кошек при проведении биопробы (стр.137).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А.

Копия обложки методических рекомендаций.

Е. Д. ДУГАРЖАПОВА, В. Ц. ЦЫДЫПОВ

**Микробиологический мониторинг
водоемов Республики Бурятия**

Улан - Удэ

2014

Приложение Б.

Копия стр. 2 методических рекомендаций.

УДК 619:579 (571.54)

Д 80

Рецензенты:

Е.Д.Сандаков – начальник Управления ветеринарии Республики Бурятия,
кандидат ветеринарных наук;

Д.Н.Петруев – заместитель директора Бюджетного учреждения ветеринарии
«Бурятская республиканская научно-производственная ветеринарная
лаборатория», кандидат ветеринарных наук.

Дугаржапова Е.Д. Микробиологический мониторинг водоемов Республики
Бурятия / Е.Д.Дугаржапова, В.Ц.Цыдыпов // Методические рекомендации. -
Улан – Удэ. - 2014. - 32 с.

*Методические рекомендации составлены на основе результатов
собственных исследований и полученных знаний и предназначены для
широкого круга научных и практикующих ветеринарных специалистов,
биологов, ихтиопатологов, студентов и аспирантов.*

УДК 619:579 (571.54)

Д 80

ФГБОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная
академия им. В.Р.Филиппова»

Приложение В.

Копия выписки из протокола.

ВЫПИСКА

из протокола № 11 заседания научно - технического совета при
Управлении ветеринарии Республики Бурятия от «04» июня 2014 г.

Присутствовали: Председатель – начальник Управления ветеринарии Республики Бурятия, к.в.н. Е.Д.Сандаков, заместитель председателя – заместитель начальника Управления ветеринарии РБ, д.в.н. П.И.Евдокимов, начальник БУ ветеринарии «БРСББЖ» Э.Г.Сангадиев, начальник БУ ветеринарии «У - УГСББЖ» Ц-Д.О.Цыренжапов, директор БУ ветеринарии «БРНПВЛ» к.в.н. О.А.Зверева, заместитель директора БУ ветеринарии «БРНПВЛ» секретарь научно-технического совета при Управлении ветеринарии РБ к.в.н. Д.Н.Петруев, завкафедрой ветеринарно – санитарной экспертизы, микробиологии и вирусологии ФГБОУ ВПО «БГСХА им. В.Р.Филиппова» д.в.н. В.Ц.Цыдыпов, начальник отдела ветеринарно – санитарной экспертизы БУ ветеринарии «БРНПВЛ» Е.Д.Дугаржапова.

Повестка дня: 1. Методические рекомендации Е.Д.Дугаржаповой и В.Ц.Цыдыпова на тему: «Микробиологический мониторинг водоемов Республики Бурятия».

Слушали: Доклад начальника отдела ветеринарно – санитарной экспертизы БУ ветеринарии «БРНПВЛ» по материалам методических рекомендаций «Микробиологический мониторинг водоемов Республики Бурятия».

Выступили: При обсуждении доклада выступили Е.Д.Сандаков, Ц.О.Цыренжапов, О.А.Зверева, Д.Н.Петруев. Все выступившие отметили актуальность работы, ее практическую значимость. В выступлениях были высказаны ряд замечаний по работе, которые касались в основном ряда ошибок в логике изложения материала.

Постановили:

Рекомендовать к изданию представленные на обсуждение методические рекомендации Е.Д.Дугаржаповой, В.Ц.Цыдыпова.

Председатель, начальник Управления
ветеринарии Республики Бурятия

Секретарь научно
технического совета, к.вет.н.



Е.Д.Сандаков

Д.Н.Петруев