

На правах рукописи

ВЯЛОВА Галина Петровна

**ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ГИДРОБИОНТОВ РАЗЛИЧНЫХ
ТАКСОНОВ ПРИ ИХТИПАТОЛОГИЧЕСКОМ
МОНИТОРИНГЕ ВОДОЕМОВ САХАЛИНА
(бактерии, паразитические беспозвоночные, рыбы)**

Специальность 03.00.18 – гидробиология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук

Южно-Сахалинск
2006



Работа выполнена в Сахалинском научно-исследовательском институте
рыбного хозяйства и океанографии (СахНИРО).

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
профессор Н. А. Головина;

доктор биологических наук,
ведущий научный сотрудник
С. Е. Плеханов;

доктор биологических наук,
профессор А. М. Наумова.

Ведущая организация – ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ВНИРО).

Защита состоится «29» декабря 2006 г. на заседании диссертационного совета Д 212.02.06 при Московском государственном университете технологий и управления (МГУТУ) по адресу: 117149, г. Москва, ул. Болотниковская, д. 15. Тел. 317-29-27. E-mail: hors@nm.ru.

в 12⁰⁰ ч.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского государственного технологического университета технологий и управления (МГУТУ).

Автореферат разослан «27» октября 2006 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат биологических наук



М. Г. Фельдман

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Дальний Восток занимает ведущее место в экономике России по объему вылова и воспроизводству различных промысловых гидробионтов. Среди биологических факторов, определяющих состояние популяций, важнейшее место отводится ихтиопатологическим аспектам исследований взаимоотношений различных систематических групп гидробионтов. Их взаимоотношения определяются множественными связями, в частности трофическими, симбиотическими, паразитическими и др. Многие авторы под паразитическими понимают взаимоотношения микро- и макроорганизмов, которые в силу эволюционных процессов преобразовались в равновесную систему «паразит–хозяин» (Бауер и др., 1977; Головина и др., 2003). Нарушение равновесного состояния системы «паразит–хозяин» при неблагоприятных условиях для хозяина, как правило, приводит к увеличению численности возбудителей и к возникновению заболеваний различной этиологии, в связи с чем в настоящее время становится особенно актуальным ихтиопатологический мониторинг. Однако до сих пор не показано комплексного влияния паразитов на популяции гидробионтов. Недостаточная изученность патогенного воздействия гидробионтов паразитов и болезней рыб в естественных популяциях вызывает ряд проблем, связанных с оценкой их комплексного влияния на организм, с одной стороны, и санитарно-гигиеническим и медико-биологическим качеством – с другой.

В настоящее время уделяется большое внимание увеличению объемов вылова гидробионтов за счет реализации программ по искусственному выращиванию. Сахалинская область – единственный регион в Российской Федерации, где интенсивно развивается искусственное разведение лососевых рыб, а выпуск молоди составляет до 90% от общего выпуска молоди в России (Любаева и др., 2001). В настоящее время действуют 30 и строятся 20 лососевых рыбоводных заводов, на которых планируется довести выпуск выращиваемой молоди до 1 млрд., вводятся в эксплуатацию завод по подращиванию трепанга и две плантации по подращиванию гребешка. Общеизвестно, что чем интенсивнее развивается аквакультура, тем острее стоит проблема болезней промысловых гидробионтов и тем большая необходимость возникает в их ихтиопатологическом мониторинге.

Необходимость проведения систематических ихтиопатологических наблюдений как за половозрелыми лососевыми рыбами и молодь на рыбоводных заводах, так и в естественных условиях, возникала в связи со сложной эпизоотической ситуацией. В середине семидесятых годов прошлого столетия при обнаружении возбудителя фурункулеза *Aeromonas salmonicida* на все заводы и водоразделы рек Сахалинской области был наложен карантин, что в значительной степени осложнило работу рыбоводных предприятий. Одной из важных задач явилось выявление микроорганизмов и определение этиологической значимости различных патогенов в возникновении инфекционного процесса и неблагоприятных факторов, способствующих его развитию. Исследования, проводимые на разных этапах выращивания, впервые позволили

установить, что у молоди лососевых на сахалинских рыбоводных заводах также имеют место бактериальные инфекции, возникающие на фоне неблагоприятных условий среды. Из икры, подвергшейся колонизации грибковой и бактериальной флорой, выходят мальки, плохо адаптирующиеся к условиям среды обитания и предрасположенные к инфекционным заболеваниям на более поздних этапах развития.

Ихтиопатологический мониторинг позволяет выявлять стационарно неблагополучные хозяйства Сахалина, уделять больше внимания санитарному состоянию водоемов и чаще проводить обследования объектов воспроизводства, а также своевременно разрабатывать практические рекомендации по предупреждению заболеваний рыб. Все большую важность приобретают исследования по изучению патологий рыб шельфа и на рыбоводных заводах, изучение взаимоотношений паразитических гидробионтов и их хозяев. В связи с этим ихтиопатологические аспекты взаимоотношений гидробионтов в условиях среды, когда эти взаимоотношения становятся конфликтными (то есть возникает болезнь), приобретают особую актуальность.

Цель и задачи исследований. Целью настоящей работы явилось изучение взаимоотношений гидробионтов различных таксонов при ихтиопатологическом мониторинге в естественных водоемах и в условиях аквакультуры Сахалина.

Для реализации цели были поставлены следующие задачи:

1. Охарактеризовать таксономическую структуру паразитофауны основных промысловых рыб шельфовой зоны Сахалина и на рыбоводных заводах.
2. Выявить взаимоотношения паразитических беспозвоночных разных систематических групп с основными промысловыми рыбами шельфа Сахалина и на рыбоводных заводах.
3. Оценить патогенную значимость видов паразитов рыб в зависимости от факторов среды.
4. Изучить эпизоотологию регистрируемых паразитов у рыб естественных популяций и факторы, способствующие возникновению заболеваний.
5. Оценить взаимоотношения и патогенное влияние некоторых видов паразитов на рыб в условиях аквакультуры.
6. Выявить особенности циркуляции возбудителей зооантропонозов на Сахалине в зависимости от их экологии.
7. Оценить санитарное состояние морских прибрежных районов, нерестовых водоемов и водисточников лососевых рыбоводных заводов Сахалина.
8. Изучить структуру микробиоценоза, циркуляцию условно-патогенной микрофлоры и условия возникновения инфекционных болезней у диких рыб и рыб, выращиваемых на рыбоводных заводах.
9. Оценить эпизоотическую ситуацию по ряду инфекционных заболеваний в популяциях рыб шельфа Сахалина в зависимости от условий среды.

Научная новизна и теоретическая значимость работы. Исследования являются первой обобщающей эпизоотологической работой по взаимоотношениям гидробионтов различных таксонов (бактерии, паразитиче-

ские беспозвоночные, рыбы) при ихтиопатологическом мониторинге водоемов Сахалина.

Впервые для Сахалина зарегистрированы 28 видов паразитов, для 3 видов дополнено описание, для 6 – отмечены новые хозяева. На основании собственных многолетних материалов и литературных данных изложены сведения о 69 видах паразитов. Освещены их систематическое положение, биология, характер локализации, распространение и практическое значение. Для исследованных видов рыб представлена многолетняя изменчивость видового и количественного состава паразитов, выделены массовые виды, определены уровни зараженности, прослежена динамика их численности в основных рыбопромысловых районах, что позволило охарактеризовать некоторые ихтиопатологические аспекты взаимоотношений в популяциях гидробионтов. Установлено наличие в естественных популяциях рыб группы паразитов (11 видов), имеющих практическое значение для рыбной промышленности. Впервые даны количественная оценка и характеристика ущерба от паразитов, влияющих на товарный вид рыбы. Зарегистрировано наличие 9 видов паразитов, потенциально опасных для здоровья человека и теплокровных животных.

Выявлены наличие пяти паразитических гидробионтов, вызывающих заболевания рыб в естественных водоемах: микроспоридиоз и лепеофтериоз горбуши, миксосомоз кеты и эргазилез сельди, красноперки, корюшки, наваги, и факторы среды, способствующие возникновению этих болезней. Изучено их патогенное воздействие на рыб.

Список патогенных для выращиваемой молодежи лососевых рыб паразитических гидробионтов дополнен 5 видами, являющимися возбудителями заболеваний. Определено, что возникновению заболеваний на рыбодонных заводах способствуют неблагоприятные условия среды, в том числе оптимальный для размножения паразитов температурный режим. Показано патогенное воздействие возбудителя при триходинозе, тетрахинозе, хилодонеллезе и криптокитилезе.

Впервые представлены многолетние материалы по микробиоценозам воды и рыбы и сведения о бактериальных болезнях тихоокеанских лососей Сахалина естественного и искусственного воспроизводства. По исследованиям 1990–2005 гг. от лососевых выделено 30 групп бактерий, относящихся к 7 семействам и 16 родам. Большое разнообразие отмечено у бактерий семейств *Pseudomonadaceae* и *Enterobacteriaceae*. Наибольшую этиологическую значимость имели представители родов *Aeromonas* и *Pseudomonas*, которые при определенных условиях в микробиоценозе приобретали патогенные свойства. Дана сравнительная оценка взаимоотношений молодежи лососевых искусственного и естественного воспроизводства с выявленными микробиальными сообществами.

Впервые у заводской молодежи отмечены и описаны заболевания бактериальной этиологии. Изучены микробиоценозы водисточников рыбодонных заводов, нерестовых рек и прилегающих к ним морских акваторий, что

позволило оценить их санитарное состояние. Приведены результаты взаимоотношений горбуши, кеты и камбал с бактериями в условиях антропогенного загрязнения. Показана динамика и экстенсивность поражения рыб бактериями в районах промысла.

Практическая значимость и реализация результатов работы. Выявленная в ходе мониторинговых ихтиопатологических исследований и охарактеризованная таксономическая структура паразитофауны и микрофлоры промысловых рыб Сахалина, некоторые особенности их биологии, распространения, локализации и полученные количественные уровни заражения послужили материалом для создания компьютерной базы данных, с помощью которой возможно предоставить эпизоотологическую экспертную оценку в каждом конкретном районе.

Материалы диссертации использовались при разработке санитарных норм и правил «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации: санитарно-эпидемиологические правила и нормы» (СанПиН 3.2.1333-03).

Материалы использовались при разработке методических указаний: «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки» (МУК 3.2.988-00) и «Профилактика паразитарных болезней: эпидемиологический надзор за паразитарными болезнями» (МУ 3.2.1756-03), а также при разработке предложений и рекомендаций технологическим службам рыбной промышленности по снижению ущерба.

Санитарно-эпидемиологической службе области даны рекомендации по проведению мероприятий, обеспечивающих эпидемиологическую безопасность рыбы, зараженной паразитами: «Эпидемическая безопасность при употреблении лососевых» (№ 16-95).

Впервые разработаны и внедрены в производство инструкция по диагностике и профилактике микроспоридиоза лососевых и методы борьбы и профилактики псевдомоноза молоди горбуши.

Впервые предложен и внедрен в практику способ борьбы с триходинозом молоди лососевых рыб фиолетовым «К».

Полученные результаты могут быть использованы при изучении некоторых аспектов биологии рыб, дифференциации их локальных стад и способствовать более точному определению запаса и прогноза вылова.

Полученные знания об эпизоотически значимых видах паразитов и условно-патогенных бактериях, способных вызывать заболевания в условиях искусственного разведения лососевых и в естественных популяциях, могут способствовать контролю за здоровьем рыб и прогнозированию заболеваний. Описанные и изученные заболевания (7 – у выращиваемой молоди и 8 – у половозрелых рыб), причины их возникновения, разработанная диагностика послужат успешному предупреждению этих болезней.

Изданные рецензированные монографии «Паразитозы кеты (*O. keta*) и горбуши (*O. gorbuscha*)» и «Микрофлора и бактериальные болезни тихо-

океанских лососей естественных популяций и в аквакультуре на Сахалине» могут быть использованы при чтении лекционных курсов по ихтиопатологии в вузах страны, занимающихся подготовкой специалистов по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура».

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Ихтиопатологический мониторинг как метод оценки взаимоотношений паразитов и микроорганизмов с основными промысловыми объектами ихтиофауны шельфа Сахалина.

2. Санитарно-гигиеническая значимость и циркуляция условно-патогенной микрофлоры в микробиоценозах воды естественных водоемов и рыбо-водных предприятий Сахалина и их влияние на численность некоторых видов ихтиофауны.

3. Ихтиопатологические аспекты взаимоотношений гидробионтов различных таксонов в зависимости от условий среды у рыб естественных популяций и в аквакультуре.

4. Санитарно-гигиеническая и медико-биологическая значимость отдельных видов паразитов и бактерий. Эпизоотологическое обоснование рыбохозяйственного использования водоемов, разработка мер борьбы с болезнями рыб в аквакультуре.

Апробация работы. Основные положения и фрагменты работы представлялись и обсуждались на: IV Всесоюзном совещании по научно-техническим проблемам марикультуры (Владивосток, 1983); Всесоюзных конференциях молодых ученых (Москва, 1984; Владивосток, 1995); VIII Всесоюзном совещании по паразитам и болезням рыб (Астрахань, 1985); X конференции Украинского общества паразитологов (Киев, 1986); V симпозиуме по патологии и паразитологии морских организмов (Севастополь, 1992); V Всесоюзном совещании по систематике, биологии и биотехнике разведения лососевых рыб (Москва, 1994); XXX научно-технической конференции (Южно-Сахалинск, 1995); Всесоюзном совещании по проблемам товарного выращивания лососевых рыб (Мурманск, 1995); Первом конгрессе ихтиологов России (Астрахань, 1997); дегустационных совещаниях в лаборатории СХФ ЦПКТБ «Дальрыба» (1985–1990); совещаниях департамента по рыболовству г. Южно-Сахалинска (1996–1998, 2003); заседаниях ученого совета СахНИРО (1991–2005); Всероссийском совещании по искусственному воспроизводству и охране ценных видов рыб (Южно-Сахалинск, 2000); симпозиуме «Памятные научные чтения к 85-летию профессора В. А. Мусселиус-Богоявленской» (ВНИИПРХ, 2004); заседаниях Межведомственной ихтиологической комиссии НКС по болезням рыб (1999, 2004, 2005); Всероссийской научно-практической конференции-семинаре (Москва, МИК, 2005).

Материалы представлялись и обсуждались на международных семинарах и конференциях: 10-й международной конференции (Ирландия, Дублин, 2001); семинаре АТЭС по борьбе с морскими вредителями, 17-й сессии РГР и 15-й сессии РГСМР (Чили, Пуэрто Варас, 2004); семинаре АСЕАН

«Создание базы для борьбы с интродуцированными и трансграничными патогенными возбудителями в странах АСЕАН» (Малайзия, Пинанг, 2004); заседания рабочей группы по патологии и заболеваниям морских организмов ИКЕС (Финляндия, Турку, 2004; Франция, Ла Тремблде, 2005; Дания, Копенгаген, 2006).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 48 печатных работ, в том числе четыре методических инструкции и две монографии.

Структура и объем работы. Диссертация включает введение, пять глав, выводы, список литературы и приложение. Общий объем рукописи – 394 страницы, включая 139 таблиц, 74 рисунка. Список использованной литературы состоит из 490 источников: 303 работы отечественных авторов и 187 – зарубежных.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Представлена краткая физико-географическая характеристика районов исследований. Шельфовая зона острова Сахалин – это прилегающие к Сахалину акватории, охватывающие в Охотском море 100-мильную зону к востоку от острова (включая пролив Лаперуза), а также Татарский пролив в его географических границах в Японском море. На шельфе Сахалина наблюдается высокая динамика с обновлением и быстрой сменой вод, обуславливающих благоприятные условия для образования продуктивных зон и обитания большого разнообразия гидробионтов, формирующих фауну прибрежных вод. Продуктивные зоны характеризуются относительно большой, стабильной и всегда максимальной величиной биомассы планктонных и бентосных сообществ. Это значительное разнообразие благоприятных физико-географических условий определяет не только нагул и воспроизводство гидробионтов, но и их различные взаимоотношения в системе «паразит–хозяин».

Глава 2. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ РАЗНООБРАЗИЯ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ГИДРОБИОНТОВ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ САХАЛИНА (обзор литературы)

Рассматривается история изучения паразитических гидробионтов промысловых рыб Сахалина. На основании анализа научных публикаций отечественных и зарубежных авторов обсуждаются основные итоги фаунистических, систематических, популяционно-экологических направлений исследований.

Глава 3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С 1989 по 2005 г. проводился ихтиопатологический мониторинг промысловых рыб в Сахалино-Курильском районе (рис. 1). Были исследованы 18 видов рыб из различных семейств: лососевые (кета, горбуша, сима); корюш-

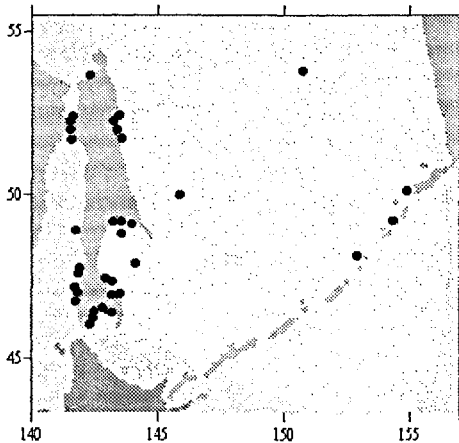


Рис. 1. Места сбора материала

ковые (зубастая, малоротая корюшки); камбаловые (желтоперая, темная, полосатая, длиннорылая, хоботная, японская, звездчатая, палтусовидная, остроголовая камбалы); тресковые (навага, минтай, треска), японский волосозуб.

На паразитологические анализы исследовано 26798 экз. всех видов рыб. Для микробиологических исследований выполнено 2681 посев, изолировано и изучено 2410 культур различных микроорганизмов. Для оценки физиологического состояния рыб гематологическим методом исследовано 470 экз. рыб (табл. 1).

3.1. Сбор материала от рыб естественных популяций

Работа проводилась в период с 1982 по 2005 г. Материалом для исследований послужили половозрелые кета, горбуша, корюшка, навага, минтай, камбала (9 видов). Рыбу для анализов отбирали из морских уловов ставными неводами на рыболовных участках юго-западного, юго-восточного побережий Сахалина, заливов Анива и Терпения, а также из рек на забойках рыбодных заводов. Объем паразитологических вскрытий и общее число обследованных рыб представлены в таблице 1. Паразитологическому вскрытию рыба подвергалась согласно методикам, изложенным в «Лабораторном практикуме по болезням рыб» (Мусселиус и др., 1983), в руководстве по изучению паразитов рыб И. Е. Быховской-Павловской (1985) и в «Методике паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции» (1989).

Паразиты ранжировались в соответствии с типом и классом в следующем порядке: Microsporidia, Muxosporidia, Сyrtostomata, Нymenostomata, Peritricha, Cestoda, Trematoda, Acanthocephala, Nematoda, Crustacea (Copepoda), Cyclostomata. Семейство, род и вид располагались в алфавитном порядке.

Для каждого вида паразитов приводится: научное название, включающее автора и дату, и несколько признанных синонимов; образ жизни, приобретенный паразитом в процессе эволюции, — *пресноводный, **морской или ***эстуарный; хозяин и локализация паразита в хозяине по результатам наших исследований; распространение паразита по литературным данным; места находок в Сахалинском регионе по результатам наших исследований.

Таблица 1

Объем и характеристика собранного материала

Вид рыбы	Число исследованных рыб, экз.			
	место сбора	паразитологический анализ, экз.	микробиологический анализ, экз.	гематологический анализ, экз.
Навага <i>Eleginus gracilis</i>	Северо-восточный Сахалин, юго-восточный Сахалин, Северные Курилы	3112		
Камбалы: желтоперая <i>Limanda aspera</i> ; темная <i>Pseudopleuronectes obscurus</i> ; полосатая <i>Pleuronectes pinnifasciatus</i> ; длиннорылая <i>Limanda punctatissima</i> ; хоботная <i>Limanda proboscidea</i> ; японская <i>Pseudopleuronectes yokohamae</i> ; звездчатая <i>Platichthys stellatus</i> ; палтусовидная <i>Hippoglossoides elassodon</i> ; остроголовая <i>Cleisthenes herzensteini</i>	Северо-восточный и юго-восточный Сахалин, Северные Курилы, оз. Тунайча	878	695/63*	
Минтай <i>Theragra chalcogramma</i>	Татарский пролив, Охотское море	503		
Корюшки: зубастая <i>Osmerus mordax dentex</i> ; малоротая <i>Hypomesus nipponensis</i>	Юго-западный Сахалин, юго-восточный Сахалин	3106		
Кета <i>Oncorhynchus keta</i>	Юго-западный Сахалин, юго-восточный Сахалин	1723	5050/435	50
Горбуша <i>Oncorhynchus gorbusha</i>	Юго-западный Сахалин, юго-восточный Сахалин	9851	21110/1698	135
Молодь лососевых (горбуша, кета, сима, кижуч, таймень)	Рыбоводные заводы	7625	11861/303	285
Икра лососевых (горбуша, кета, кижуч)	Рыбоводные заводы		2100/140	
Икра, молодь лососевых (кета, горбуша)	Естественные нерестилища рек Партизанка, Быстрая, Тымь, Буюклинка	799	3348/2681	

* Над чертой – число исследованных рыб на клинический осмотр; под чертой – число посевов проб патматериала.

При определении видовой принадлежности паразитов использовали следующую литературу: «Определитель паразитов пресноводных рыб» под редакцией О. Н. Бауера (1984, 1985, 1987), «Основы нематодологии» А. А. Мозгового (1953), «Основы цестодологии» С. Л. Делямуре с соавторами (1985), а также работы Г. А. Штейн (1967, 1979) по урцеоляридам.

3.2. Сбор материала от рыб рыбоводных заводов и экспериментальные работы

Экспериментальные работы выполнялись с целью выяснения патогенности триходин и определения их летальной дозы для молоди лососевых, подбора новых препаратов для лечебно-профилактических обработок икры и молоди и их влияния на паразитов (триходина и сапролегния), а также на физиологическое состояние икры и молоди лососей в условиях рыбоводного завода Сахалина. Патогенное влияние паразитов и токсическое влияние химиопрепаратов на организм рыб оценивали гематологическими методами (Головина, 1979; Иванова, 1983; Иванова, Головина, 1984). Всего на рыбоводных заводах было исследовано 7625 экз. молоди кеты и горбуши (см. табл. 1).

Специальные сборы материала по зараженности молоди кеты и горбуши трематодами *Cryptocotyle sp.* осуществляли при их экспериментальном садковом выращивании на озере Долгое (восточное побережье Сахалина) в 1982 г. При этом на контрольных отловах было исследовано 516 экз. молоди.

3.3. Сбор материала для бактериологических исследований

Для микробиологических исследований от половозрелых лососевых было выполнено 2133 посева (1698 от горбуши, 435 от кеты) внутренних органов рыб (почка, сердце, печень, селезенка, кишечник, гонады, содержимое язв и фурункулов). Из исследованного материала от половозрелых рыб было выделено и протестировано 1820 культур различных микроорганизмов (1471 штамм от горбуши и 347 – от кеты).

Всего за период исследований с 1995 по 2003 г. клиническому осмотру подвергнуто 25208 экз. различных видов молоди лососевых естественного и искусственного воспроизводства (горбуша, кета, сима, кижуч, таймень), из них вскрыто 3626 экз. Выполнено 485 посевов (икра, личинки, молодь) для микробиологических исследований. От икры, личинок и молоди была выделена и протестирована 521 культура различных микроорганизмов (см. табл. 1).

Исследования проводили по общепринятым в ихтиопатологии методикам (Мусселиус и др., 1983). Материал от рыб засевали на общеупотребительные среды широкого диапазона действия (РПА, РПБ, МПА, МПБ, МПБ с 2–5% хлорида натрия), избирательные (цитофаго-агар, щелочной РПА; Эндо) и элективные среды (Шмиц-Шанделье, Чапека, Сабуро).

Параллельно с ихтиопатологическими исследованиями рыб проводили санитарно-бактериологический мониторинг воды (1992–1993 гг., 1995–2003 гг.). Для санитарно-микробиологических исследований отбирали пробы морской и речной воды в зал. Анива (из рек Лютога, Быстрая, Таранай),

зал. Мордвинова Охотского моря (из рек Очепуха, Бахура, Дудинка, Фирсовка), зал. Терпения (р. Буюклинка) и в районе забоек рыбоводных заводов. Всего было исследовано 114 проб. Исследования воды проводили в соответствии с требованиями государственного стандарта «Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа» (ГОСТ 18963–73, 1981). Биологическое загрязнение водоемов определяли путем обнаружения следующих групп индикаторных микроорганизмов: бактерий группы кишечной палочки (БГКП), фекальных кишечных палочек (ФКП), энтерококков, фекальных стрептококков (ФС) (Калина, Чистович, 1969).

В отдельных пробах воды проводили количественное определение аэромонад по методике, разработанной в институте им. Ф. Ф. Эрисмана (Калина, Графова, 1980). Санитарно-бактериологические исследования воды осуществляли титрационным методом в двух параллельных рядах путем посева десятикратных разведений с последующим высевом на плотные селективно-дифференциальные среды. Расчет наиболее вероятного числа (НВЧ) делали по таблицам Хоскинса-Мура (Калина, Графова, 1980; Калина, 1982).

Качество водной среды водоисточников в цехах ЛРЗ и естественных водоемах определяли с помощью одного из микробиологических параметров – общего микробного числа. Общее микробное число (ОМЧ) – количество колоний сапрофитных микроорганизмов, вырастающих при посеве 1 мл неразбавленной воды на обычных питательных средах (МПА и др.) за 24 часа.

Статистическую обработку данных проводили в соответствии с общепринятыми методиками.

Глава 4. МОНИТОРИНГ РАЗНООБРАЗИЯ ПАЗАРИТОВ И ИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ С ПРОМЫСЛОВЫМИ РЫБАМИ

Представлен систематический список 69 видов паразитов основных промысловых рыб Сахалина, в том числе 28 видов паразитов впервые зарегистрированы для Сахалино-Курильского региона, для 3 видов дополнено описание, для 6 видов отмечены новые хозяева.

Освещены таксономический статус, биология, круг хозяев и характер локализации каждого из паразитов. По литературным данным проанализированы предшествующие находки. На основании собственных исследований изучено их распространение в Сахалино-Курильском регионе. Приведены конкретные данные о степени зараженности хозяев каждым из паразитов. Создана компьютерная база данных по количественному учету, локализации и распространению паразитов.

Выявлено 11 видов паразитов, имеющих практическое значение для рыбной промышленности, 9 – потенциально опасных для здоровья человека и 10 эпизоотически значимых видов паразитов, вызывающих заболевания как культивируемых, так и диких рыб. В наших исследованиях под заболеванием понимается массовое поражение рыб возбудителем, наличие клиниче-

ской картины болезни или их гибели, поскольку термин «паразитарная болезнь» у ихтиопаразитологов до настоящего времени трактуется по-разному (Sindermann, 1970; Гаевская, Ковалева, 1975; Бауер и др., 1977; Курочкин, 1976). В естественных популяциях у диких лососевых впервые для Сахалина были зарегистрированы пять паразитарных заболеваний: микроспоридиоз горбуши, миксосомоз кеты, лепеоптеиروز горбуши, эргазилез сельди, красноперки, корюшки, наваги и анизакиоз кеты и горбуши, которые вызывались микроспоридией *Microsporidium takedai*, миксоспоридией *Myxosoma dermatobia*, паразитическими копеподами рода *Ergasilus* и *Lepeophtheirus salmonis*, нематодой *Anisakis simplex*. При выращивании рыбы на рыбоводных заводах и в садках выявлено пять патогенных возбудителей. Четыре: *Trichodina californica*, *T. truttae*, *Tetrahymena piriformis*, *Chilodonella piscicola* – встречаются на рыбоводных заводах в ассоциации с преобладанием одного из них и играют основную роль в возникновении протозойных заболеваний молоди кеты и горбуши. При садковом выращивании молоди лососевых был зарегистрирован криптокотилез, вызываемый трематодами рода *Cryptocotyle*.

4.1. Разнообразие паразитов промысловых рыб Сахалина

Рассматриваются результаты исследований паразитофауны основных промысловых рыб Сахалина: лососевых (табл. 2), тресковых (табл. 3), корюшковых (табл. 4), камбаловых (табл. 5).

Для Сахалина подобного рода работа проводилась впервые. Паразитофауна тихоокеанских лососей Сахалина включает 37 видов, в том числе у горбуши 28: простейших – 5, цестод – 4, трематод – 7, скребней – 5, нематод – 5, паразитических рачков – 1, паразитических рыбообразных – 1; у кеты 26: простейших – 6, трематод – 4, цестод – 8, скребней – 4, нематод – 3, паразитических рыбообразных – 1. Список паразитов дополнен 26 видами, впервые зарегистрированными для лососевых рыб Сахалина: простейших – 5, цестод – 7, трематод – 3, скребней – 5, нематод – 5, паразитических рачков – 1 (см. табл. 2).

Общее число выявленных паразитов корюшки, включая личиночные формы, насчитывает 20 видов: трематод – 8, цестод – 5, скребней – 3, нематод – 4 (см. табл. 3).

Список паразитов наваги Сахалино-Курильского региона включает 18 видов, в том числе: цестод – 2, трематод – 6, скребней – 3, нематод – 5, паразитических рачков – 2 (см. табл. 4).

В результате паразитологических исследований у камбаловых рыб были обнаружены 25 видов паразитов: цестод – 1, трематод – 6, скребней – 2, нематод – 5, паразитических рыбообразных – 11 (см. табл. 5).

Таблица 2

Паразиты кеты и горбуши Сахалина

Паразит (*пресноводный, **морской, ***эстуарный)	Хозяин		Источник
	<i>Oncorhynchus keta</i>	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	
<i>Microsporidium takedai*</i>		+	Вялова, 1984; Nagasawa et al., 1987
<i>Chloromyxum wardi*</i>	+		Nagasawa et al., 1987; Юнчис, 1994
<i>Myxosoma dermatobia*</i>	+		Ахмеров, 1960; Шульман, 1966; Винниченко и др., 1971; Вялова, 1996
<i>Myxobolus arcticus*</i>		+	Пугачев, Хохлов, 1979; Nagasawa et al., 1987
<i>Chilodonella piscicola*</i>	+	+	Карманова, 1998
<i>Tetrahymena pyriformis*</i>	+	+	Карманова, 1998
<i>Trichodina truttae*</i>	+	+	Штейн, 1962, 1984; Богданова, 1977; Vyalova, 1999
<i>Trichodina californica*</i>	+		Davis, 1947; Штейн, 1962; Hoffman, 1967; Богданова, 1977; Vyalova, 1999
<i>Brachyphallus crenatus**</i>	+	+	Жуков, 1960; Nagasawa et al., 1987
<i>Cryptocotyle sp.**</i>	+	+	Сергеенко, Вялова, 1995; Карпенко, 1997
<i>Zoogonidae g. sp. juvenile**</i>		+	Наши данные
<i>Hemiurus levinsi**</i>		+	Жуков, 1960; Margolis, Arthur, 1979; Nagasawa et al., 1987
<i>Lecithaster gibbosus**</i>	+	+	Nagasawa et al., 1987; Margolis, Arthur, 1979. Жуков, 1960
<i>Tubulovesicula spari**</i>		+	Nagasawa et al., 1987
<i>Podocotyle atomon**</i>	+	+	Жуков, 1960; Nagasawa et al., 1987
<i>Diphyllobothrium luxi plerocercoid*</i>	+	+	Мамаев и др. 1959; Дубинина, 1971; Вялова, Стеклова, 1994
<i>Eubothrium crassum***</i>	+		Nagasawa et al., 1987

<i>Eubothrium salvelini</i> ***	+		Margolis, Arthur, 1979
<i>Eubothrium sp.</i> ***	+		Nagasawa et al., 1987
<i>Nybelinia surmenicola</i> plerocercoid**	+	+	Nagasawa et al., 1987; Вялова, Стексова, 1994
<i>Pelichnibothrium speciosum</i> plerocercoid**	+	+	Nagasawa et al., 1987
<i>Bothriocephalus sp.</i> **	+		Наши данные
<i>Scolex pleuronectis</i> plerocercoid**	+	+	Nagasawa et al., 1987
<i>Anisakis simplex</i> larvae**	+	+	Nagasawa et al., 1987; Вялова и др., 1992
<i>Ascarophis pacifica</i> **		+	Nagasawa et al., 1987
<i>Contracaecum osculatum</i> **	+	+	Nagasawa et al., 1987
<i>Hysterothylacium aduncum</i> adult and larvae***		+	Трофименко, 1962; Финогенова, 1971; Nagasawa et al., 1987
<i>Pseudoterranova decipiens</i> larvae**	+	+	Nagasawa et al., 1987
<i>Corynosoma strumosum</i> **	+	+	Margolis, Arthur, 1979
<i>Corynosoma villosum</i> **		+	Соколовская, 1971
<i>Echinorhynchus gadi</i> **	+		Nagasawa et al., 1987
<i>Echinorhynchus lotellae</i> **		+	Жуков, 1960; Nagasawa et al., 1987
<i>Bolbosoma caenoforme</i> juvenile**	+	+	Жуков, 1960
<i>Bolbosoma bobrovi</i> **		+	Наши данные
<i>Rhadinorhynchus trachuri</i> **	+		Yamaguti, 1963; Nagasawa et al., 1987
<i>Lepeophtheirus salmonis</i> **		+	Nagasawa et al., 1987
<i>Lampetra japonica</i> **	+	+	Бирман, 1950

Таблица 3

Состав паразитофауны корюшек

Вид паразита	Локализация	Показатель инвазии	
		зубастая корюшка	малоротая корюшка
<i>Pseudophyllidea</i> gen. sp.	Желудок	Единично	0
<i>Scolex pleuronectis</i>	Кишечник	Единично	0
<i>Pelichnibothrium speciosum</i>	Кишечник	Единично	0
<i>Nybelinia surmenicola</i>	Мускулатура, полость тела	0,2–6,2%; (0,002–0,06) 1–2 экз./рыбу	0,3–1,5%; (0,002–0,015) 0–1 экз./рыбу
<i>Diphyllobothrium</i> sp. (<i>ditremum</i> ?)	Полость тела	6,2–17,4%; (0,11–0,35) 1–25 экз./рыбу	38,0–59,7%; (0,8–2,97) 1–18 экз./рыбу
кл. Trematoda: <i>Hemiurus levinseni</i> , <i>Pronoprimna petrowi</i> , <i>Brachyphallus crenatus</i> , <i>Parahemiurus merus</i> , <i>Lecithaster gibbosus</i> , <i>Derogenes varicus</i> , <i>Derogenes</i> sp., <i>Zoogonoides viviparus</i>	Пищевод, желудок, кишечник, пилорические придатки	35,3–52,7%; (1,42–2,1) 1–33 экз./рыбу	19,0–60,0%; (0,64–4,7) 1–55 экз./рыбу
<i>Bolbosoma caenoforme</i>	Кишечник	Единично	0
<i>Corynosoma strumosum</i>	Полость тела	31,9–71,8%; (1,1–2,5) 1–23 экз./рыбу	6,0–21,2%; (0,19–0,51) 1–30 экз./рыбу
<i>Echinorhynchus gadi</i>	Кишечник	2,4% (0,024) 1 экз./рыбу	0,7–3,2%; (0,007–0,074) 1–5 экз./рыбу
<i>Anisakis simplex</i>	Мускулатура, полость тела	1,1–11,7%; (0,12–0,25) 1–17 экз./рыбу	2,0–19,6%; (0,01–0,21) 1–6 экз./рыбу
<i>Contracaecum osculatium</i>	Желудок	0	Единично
<i>Hysterothylacium aduncum</i>	Полость тела	Единично	0
<i>Pseudoterranova decipiens</i>	Мускулатура	1,3–22,7%; (0,01–0,49) 1–13 экз./рыбу	1,5–22,8%; (0,02–0,39) 1–8 экз./рыбу

Примечание. Показатели инвазии кл. Trematoda приведены суммарно для 8 видов, в их числе доминировали *D. varicus* и *L. gibbosus* (24 и 50% соответственно).

Таблица 4

Паразиты наваги прибрежных вод Сахалина

Паразит		Локализация
название	вид	
Нематоды	<i>Anisakis simplex</i> *	Мускулатура, полость тела, органы пищеварительного тракта
	<i>Pseudoterranova decipiens</i> *	Мускулатура, органы пищеварительного тракта
	<i>Contracaecum osculatum</i> *	Полость тела, органы пищеварительного тракта
	<i>Hysterothylacium aduncum</i> *	Органы пищеварительного тракта
	<i>Ascarophis pacifica</i>	Органы пищеварительного тракта
Цестоды	<i>Nybelinia surminicola</i>	Мускулатура, полость тела, органы пищеварительного тракта
	<i>Pyramicocephalus phocarum</i> *	Мускулатура, полость тела, органы пищеварительного тракта
Скребни	<i>Corynosoma strumosum</i> *	Полость тела
	<i>Corynosoma semerme</i> *	
	<i>Echinorynchus gadi</i>	Органы пищеварительного тракта
Трематоды	<i>Lepidapedon gadi</i>	Органы пищеварительного тракта
	<i>Podocotyle reflexa</i>	
	<i>Derogenes varicus</i>	
	<i>Brachyphallus crenatus</i>	
	<i>Hemiurus levinseni</i>	
	<i>Lecithaster gibbosus</i>	
Копеподы	<i>Lepeophtheirus parviventris</i>	Поверхность тела, жабры, ротовая полость
	<i>Clavella adunca</i>	Поверхность тела, жабры, ротовая полость

* Паразиты, представляющие опасность для здоровья человека.

Таблица 5

Паразиты камбаловых рыб прибрежных вод Сахалина

Паразит		Локализация
название	вид	
Нематоды	<i>Anisakis simplex</i>	Мускулатура, полость тела, органы пищеварительного тракта
	<i>Pseudoterranova decipiens</i>	Мускулатура
	<i>Contracaecum osculatum</i>	Органы пищеварительного тракта
	<i>Cucullanus heterochrous</i>	Органы пищеварительного тракта
	<i>Hysterothylacium aduncum</i>	Органы пищеварительного тракта
Цестоды	<i>Nybelinia surmenicola</i>	Мускулатура, полость тела, органы пищеварительного тракта
Скребни	<i>Corynosoma strumosum</i>	Полость тела, стенки желудка
	<i>Echinorhynchus gadi</i>	Органы пищеварительного тракта
Трематоды	<i>Stephanostomum baccatum</i>	Мускулатура плавников
	<i>Pronoprimna petrowi</i>	Органы пищеварительного тракта
	<i>Steringophorus furciger</i>	
	<i>Lepidophyllum pleuronectini</i>	
	<i>Zoogonoides viviparus</i>	
	<i>Nematobothriinae gen. sp.</i>	Ткань плавников
Копеподы	<i>Ergasilus wilsoni</i>	Поверхность тела, жаберная полость, жабры
	<i>Ergasilus hypomesi</i>	
	<i>Acanthochondria hippoglossi</i>	
	<i>Acanthochondria rectangularis</i>	
	<i>Acanthochondria macrocephala</i>	
	<i>Acanthochondria sp.</i>	
	<i>Lepeophtheirus hospitalis</i>	
	<i>Lepeophtheirus parviventris</i>	
	<i>Pseudolepeophtheirus parvicruris</i>	
	<i>Pseudolepeophtheirus schmidti</i>	
	<i>Nectobranchia indivisa</i>	

4.2. Взаимоотношения простейших с промысловыми рыбами

В наших исследованиях выявлено 8 видов простейших, 6 из которых являются эпизоотически значимыми (см. табл. 2).

Микроспоридиоз. Впервые зарегистрированная в 1982 г. у горбуши на Сахалине *Microsporidium takedai* оказалась по своей значимости исключительно интересным паразитом, как в научном, так и в прикладном аспекте. Ареал паразита ограничивался реками бассейна залива Анива. Хотя специальной задачи поиска паразита-индикатора не ставилось, вместе с тем исследования других видов лососевых (кета, кунджа, мальма), включавшие 17 рек Сахалина и две реки Курильских островов, стабильно высокая степень инвазии горбуши (до 100%) только двух рек (Таранай и Брянка) и не-

значительная зараженность соседней с ними реки Ольховатка (2%) позволили заключить, что *M. takedai* является идеальной паразитарной меткой. Выводы, анализ паразитологических данных выявил интересный аспект биологии хозяина-горбуши, которая обнаруживала очень высокий возврат в родные реки – 100% (хoming) и незначительный ее разброс – 2% (стрейнг).

Микроспоридиозу подвержены половозрелая горбуша и сима. *M. takedai*, локализуясь в мышечной ткани в виде цистоподобных тел (цист) и почти полностью замещая ее цистами, вызывает тяжелую патологию тканей, внутренних органов и изменения в крови. Болезнь характеризуется хроническим и острым течением. Диагностика микроспоридиоза основывается на обнаружении цист и определении видовой принадлежности спор паразита в поперечно-полосатой мускулатуре с учетом эпизоотологических данных и патолого-анатомических признаков болезни. Факторами, провоцирующими заболевание и способствующими гибели рыб (1,5–6,0 тыс. экз. за сутки, средней массой 1,1 кг), являлись низкий уровень воды (20–30 см), содержание растворенного в ней кислорода (6–7 мг/л), а также повышение температуры воды (19–24°C). Разработанная и внедренная в производство профилактика заболевания, основанная на методах контроля температурного режима воды, общих санитарных норм и правилах, оказалась эффективной. Степень инвазии *M. takedai* с 1991 г. значительно уменьшилась, и гибели горбуши в последующие годы не наблюдалось.

Микроспоридиоз. *Myxosoma dermatobia* имеет на Сахалине массовое распространение у кеты основных промысловых рек: Тымь, Поронай, Найба, Ударница. Зараженность кеты р. Тымь в 1988–1989 гг. достигала высоких значений, и хотя гибели рыбы не наблюдалось, проявление клинических признаков (молочно-белые цисты в коже чешуйных кармашков, ее прободение, ерошение и выпадение чешуи) у массового количества рыб (91–96%) дало основание считать такое заражение заболеванием, а эпизоотическую ситуацию этого стада кеты оценить как неблагополучную. При оценке физиологического состояния производителей кеты, зараженной *M. dermatobia*, были обнаружены изменения в картине ее крови. Изменения в лейкоцитарной формуле указывали на отклонения в защитных системах организма больших рыб. Снижение числа эритроцитов, патологические изменения в морфологии эритроцитов (анизоцитоз) свидетельствовали о функциональной недостаточности кроветворных органов, причиной которой являлся длительный патологический процесс, связанный с паразитированием миксосом.

Численность паразита *M. dermatobia* подвержена значительным колебаниям как во времени, так и территориально, что можно объяснить особенностями экологии кеты в реках с различными гидрологическими условиями. Кроме того, анализ зараженности преднерестовой кеты в разных районах Сахалина показал, что численность паразита имела межгодовые колебания. Поскольку этот паразит относится к пресноводному комплексу, то, очевидно, поражая покатную молодь в период катадромной миграции, он

влияет на выживаемость и способствует ее элиминации в начале морского периода жизни. Обнаружение *M. dermatobia* на Сахалине интересно также и в зоогеографическом отношении как факт, свидетельствующий о более широком ареале, чем это отмечено в литературе.

Триходиноз. Возбудителем триходиноза молоди кеты и горбуши на лососевых рыбоводных заводах Сахалина являются 2 вида триходин: *T. truttae* и *T. californica*. Заболевание, сопровождающееся массовой смертностью (82%), возникает вследствие тяжелой инвазии триходинами (индекс обилия 116 экз./рыбу). Его возникновению способствуют благоприятные для жизнедеятельности паразита условия среды (температура воды 5,0°C и выше), низкая резистентность и высокая восприимчивость выращиваемой молоди. Для борьбы и профилактики триходиноза наряду с используемыми в практике лососеводства лечебными препаратами рекомендуем применять непосредственно в бассейнах рыбоводного завода лечебные ванны из фиолетового «К», показавшего высокую эффективность и меньшую токсичность, чем другие антисептические средства.

Хилодонеллез. В эпизоотологии хилодонеллеза (возбудитель *Ch. piscicola*) большое значение имеет скорость накопления заразного начала в бассейнах рыбоводных заводов. Хилодонеллез сначала возникает на плохо упитанной, дистрофичной и отстающей в росте молоди, в дальнейшем увеличение заразного начала приводит к заражению и хорошо упитанных рыб, что может вызвать их гибель. Экстенсивность заражения кеты хилодонеллами составляла 20–100% при индексе обилия 1,0–3,1 экз./рыбу.

Тетрахименоз. Наряду с двумя этими заболеваниями в 1984 г. на молоди лососевых было зарегистрировано паразитирование тетрахимены – *T. piriformis*. В последующие годы встречались единичные случаи инвазии живой молоди и 100%-ное поражение погибшей. Паразитирование тетрахимены наблюдали при температуре воды 1,5–2,0°C. Зараженность рыбы составляла 3,7–5,0 экз./рыбу при экстенсивности 30–70%. На рыбоводных заводах Сахалина, как правило, наблюдается смешанная инвазия описанными выше простейшими, что было учтено при разработке мер борьбы и профилактики.

4.3. Взаимоотношения цестод с промысловыми рыбами

В наших исследованиях у промысловых рыб Сахалина выявлено 10 видов паразитов класса Cestoidea (см. табл. 2, 3, 4, 5). Из общего числа выявленных цестод группу паразитов, портящих товарный вид или имеющих эпидемиологическое значение, представляют 4 вида: *Nybelinia surmenicola*, *Diphyllobothrium sp. (ditremum?)*, *Diphyllobothrium luxi*, *Pyramicocephalus phocarum*.

Практическое значение нибелиний и зараженность ими промысловых рыб. Для тресковых рыб (минтай, навага, треска) *N. surmenicola* имеет большое практическое значение, так как паразитирует у них не только в полости тела, но и в мускулатуре, что приводит к снижению коммерческой ценно-

сти этих рыб. Промысловый район Японского моря в Татарском проливе характеризуется очень высокой степенью зараженности мускулатуры минтая (до 90%) *N. surmenicola*. По отдельным пробам зараженность колебалась от 4,0 до 90,0%, индекс обилия – от 0,05 до 5,46 экз./рыбу, амплитуда интенсивности – 1–39 экз. Самая высокая зараженность наваги по экстенсивным и интенсивным показателям наблюдалась также в Татарском проливе: 20,0%, 0,34±0,08 (1–4) экз./рыбу. В этом же районе зараженность *N. surmenicola* мускулатуры трески *Gadus macrocephalus* составила еще более высокие значения: 13,6–20,0%, 0,13±0,05–0,65±0,25 (1–6) экз./рыбу.

В мускулатуре камбаловых рыб встречались редко и были обнаружены только у желтоперой и палтусовидной камбал в Татарском проливе: 12,9%, 0,19±0,11 (1–3) экз./рыбу. В полости тела плероцеркоиды *N. surmenicola* встречались у 41,2% всех исследованных камбал с интенсивностью 9,2±0,8 (1–267) экз./рыбу. Распределялись нибелинии у камбал в полости тела на стенках желудка и серозной оболочке и в мышечной ткани стенок желудка. Особенностью локализации нибелиний у камбаловых рыб является паразитирование этих цестод в мышечной ткани стенок желудка и кишечника с высокими показателями их инвазии: 28%, 7,7±0,9 экз./рыбу, 1–240 экз.

Плероцеркоиды цестоды *N. surmenicola* у корюшковых и лососевых рыб встречались единично как в мускулатуре, так и в полости тела.

Дифиллоботриды и их эпидемиологическое значение. Шельф Сахалина выделяется как зона с максимальной эпидемиологической напряженностью по зооантропонозам. В Дальневосточном регионе на шельф Сахалина приходится значительная часть нерестового ареала кеты и горбуши. Так, по данным ЦГСЭН, заболеваемость населения Сахалина дифиллоботриозом по разным районам острова колеблется от 0,4 до 7,8%, особенно сильно инвазированы народности Севера (2,5–16,5%). Кета и горбуша являются основным источником питания на Сахалине и потому, учитывая их высокую зараженность, имеют основное эпидемиологическое значение в распространении этого заболевания у людей. У кеты дифиллоботридные личинки находились в капсуле, у горбуши – без нее, с локализацией, в основном, в спинной и хвостовой частях мускулатуры. Показатели инвазии кеты были высокими и составляли 0,1–92%; 1–15 экз./рыбу. Многолетние наблюдения (1989–2005 гг.) позволили выявить особенности заражения дифиллоботридными личинками половозрелой кеты юга Сахалина, чья молодь в пресноводном периоде жизни была приурочена к определенным нагульным водоемам. Зараженность кеты из всех рек восточного Сахалина и зал. Анива в среднемноголетнем плане различалась незначительно (экстенсивность 14,6–15,8%; индекс обилия 0,29±0,06–0,2±0,08 экз./рыбу; амплитуда интенсивности 1–4 экз.), за исключением р. Ударница, где в отдельные годы паразитов было значительно больше (50,3%; 1,6±0,1; 1–15 соответственно). У кеты из рек юго-западного Сахалина (Калининка, Заветинка и Ясноморка) была лишь одна находка *Diphyllobothrium luxi* из 1000 обслед-

дованных рыб. Высокая численность этого паразита формировалась в реках у кеты, чья молодь длительное время нагуливалась в пресной воде – в условиях, благоприятных для распространения и выживания паразита, а именно благоприятный гидрологический режим водоема, длительное пребывание и питание молоди пресноводным планктоном. Эти наблюдения подтверждают, что заражение рыбы этими гельминтами происходит в пресной воде на стадиях малька и покотника.

У горбуши дифиллоботрииды обнаруживались во всех промысловых районах, средняя зараженность колебалась и по годам, и по районам: 2,0–31,2%; 1–18 экз./рыбу. Кроме того, многолетние исследования показали, что горбуша, идущая на нерест к берегам юго-западного побережья (летняя или япономорская популяция), всегда более инвазирована (индекс обилия $0,35 \pm 0,02$ экз./рыбу). Это, как правило, в два раза выше, чем зараженность горбуши, нерестящейся в реках юго-восточного побережья Сахалина (осенняя или тихоокеанская популяция) – $0,15 \pm 0,01$ экз./рыбу. Среднемноголетние параметры зараженности ($0,21 \pm 0,03$ и $0,25 \pm 0,04$ экз./рыбу) горбуши в заливах Анива и Терпения характеризуют зараженность смесей этих двух популяций. Если судить по межгодовым изменениям индексов обилия, то смешивание горбуши двух популяций в разные годы происходило в разных соотношениях, но в среднемноголетнем плане оно близко к 1:1. Выявленные особенности зараженности и достоверные различия между стадами кеты разных рек и горбуши разных промысловых районов предполагают возможность использования дифиллоботриид в качестве паразитарной метки.

P. phocarum является потенциально патогенным для человека паразитом. Помимо медицинского значения, плероцеркоиды – черви крупных размеров (до 8–9 см), при высокой численности, без сомнения, способны оказывать влияние как на физиологию рыб, так и на товарный вид продукции. Паразит локализовался, как правило, в полости тела без капсул, предпочтительно на пилорических придатках, кишечнике, печени и гонадах и реже в мускулатуре. Степень инвазии *P. phocarum* наваги всех промысловых районов была очень высокой: 39,3–90,9% с интенсивностью заражения 1–44 экз. на особь. В каждом отдельном промысловом районе популяционные группировки наваги имели свои, иногда значительные, различия по степени зараженности, в связи с чем количественные показатели могут быть использованы в качестве паразитарной метки стада.

Diphyllobothrium sp. (ditremum?). На Сахалине корюшка, помимо промышленного лова, является объектом спортивного рыболовства, и величина любительского лова ежегодно достигает 2000 тонн. Приготовление деликатесной вяленой корюшки, как правило, происходит в домашних условиях, что ставит корюшку в ряд опасных переносчиков дифиллоботриозной инвазии человеку. Плероцеркоиды *Diphyllobothrium sp. (ditremum?)* в мускулатуре был найден лишь один раз (1 экз. из 785 обследованных рыб) у зубастой корюшки зал. Мордвинова. В основном этот паразит локализовался в полости тела корюшек в белых непрозрачных капсулах на серозной

поверхности внутренних органов (пищевод, желудок, кишечник, пилорические придатки, печень, гонады) и в жировой ткани. Зараженность по районам малоротой корюшки составляла 38,0–59,7%; интенсивность 0,8–2,97 (1–18) экз./рыбу; зубастой – 6,2–17,4%; 0,11–0,35 (1–25) экз./рыбу.

4.4. Взаимоотношения трематод с промысловыми рыбами и их практическое значение

До настоящего времени трематоды промысловых рыб Сахалина оставались практически неизученными. В наших исследованиях выявлено 18 видов трематод. Впервые для Сахалина зарегистрированы 2 вида: трематода семейства *Didymozoidae* и *Nematobothriinae* gen. sp. Нами было дополнено описание *Lepidophyllum pleuronectini*. Зарегистрирован новый хозяин – колючая и палтусовидная камбалы – для *Pronoprimna petrowi*. Основное большинство (15) видов локализовались в органах пищеварительного тракта, и инвазия ими камбал составляла 60–100%. Из общего числа обнаруженных трематод практическое значение имеют *Stephanostomum baccatum* и *Cryptocotyle* sp., т. е. те виды, которые локализуются в мышечной ткани, портят товарный вид рыбы и часто бывают причиной браковок. Так, в мускулатуре камбаловых рыб на светлой стороне, плавниках и в подлежащей мускулатуре плавников рыб в белых цистах размером 0,2–0,5 мм были обнаружены метацеркарии трематод *St. baccatum*. Трематоды паразитировали у желтоперой, хоботной, палтусовидной и остроголовой камбал. Экстенсивность заражения разных видов камбал по районам варьировалась от 12 до 96% с интенсивностью 1–225 экз./рыбу.

Криптокотилез. При отработке биотехники выращивания лососевых до товарной навески в садках мы столкнулись с заболеванием криптокотилезом. В условиях садкового выращивания молоди лососевых рыб в солоноватой воде трематоды рода *Cryptocotyle* могут вызывать заболевание церкариозного криптокотилеза в острой форме, сопровождающееся массовой гибелью. Дальнейший процесс развития церкарий в теле рыб (в стадию метацеркария) сопровождался меньшей, но постоянной гибелью молоди (2–26%), и заболевание переходило в хроническую форму. Зараженность метацеркариями составляла 100%, интенсивность колебалась от 12 до 420 цист на особь. Выжившая и выращенная до товарной массы (150 г) рыба была отнесена к категории «условно пригодной» для пищевых целей, потому что метацеркарии рода *Cryptocotyle* являются паразитами, потенциально опасными для здоровья человека. Кроме того, множественные (до 420) пигментные пятна на поверхности кожи в местах нахождения метацеркарий трематод портят ее товарный вид.

4.5. Взаимоотношения скребней с промысловыми рыбами и их эпидемиологическое значение

У промысловых рыб шельфа Сахалина нами выявлено 8 видов паразитов класса *Acanthocephala*: *Corynosoma strumosum*, *Corynosoma semerme*, *Corynosoma villosum*, *Echinorhynchus gadi*, *Echinorhynchus lotellae*, *Rhadinorhynchus trachuri*, *Bolbosoma caeniforme*, *Bolbosoma bobrovi*.

Из общего числа скребней выявлено 3 вида, опасных для здоровья человека и теплокровных животных: *C. strumosum*, *C. semerme*, *C. villosum*. Локализировались акантеллы кориносом у промысловых рыб в основном в полости тела на внешних стенках органов. Однако у камбаловых рыб отмечена отличительная особенность локализации акантелл *C. strumosum*: паразиты выявлялись в мышечных тканях стенок желудка и кишечника.

Наиболее инвазированы скребнями были следующие виды рыб: камбала – экстенсивность 16–96%, индекс обилия 0,2–12,3 экз./рыбу, амплитуда интенсивности 1–116 экз.; навага – 3,6–88,9%, 0,25–15,7 (1–84); корюшка – 31,9–71,8%, 1,1–2,5 (1–23); волосозуб японский – 71,3%, 2,85±0,23 (1–27) экз./рыбу. В связи с чем эти рыбы являются источником распространения гельминтоза – короносомоза. В соответствии с санитарными требованиями перед направлением на пищевые цели рыбную продукцию, зараженную живыми личинками гельминтов, опасных для здоровья человека, подвергают глубокой заморозке или технологической обработке, обеспечивающей обезвреживание паразитов.

4.6. Эпидемиологическое значение личинок нематод сем. Anisakidae

В наших исследованиях у промысловых рыб Сахалина выявлено 6 видов нематод: *Anisakis simplex*, *Contracaecum osculatum*, *Pseudoterranova decipiens*, *Hysterothylacium aduncum*, *Ascarophis pacifica*, *Cucullanus heterochrous*. Видовая идентификация личинок, вызывающих заболевание людей, относит их к видам *A. simplex* и *P. decipiens* (Сердюков, 1993; Asamo et al., 1991; Ishikura et al., 1995; Møllergaard, 1997; Mercado et al., 1997), и только несколько сообщений было о случаях заражения человека *Anisakis physeteris* (Asamo et al., 1991) и *Hysterothylacium aduncum* (Ishikura, Nagasawa et al., 1995). Многолетние данные показали, что мускулатура лососевых рыб (кета – экстенсивность 93–100%, интенсивность 1–385 экз.; горбуша – 51–100%, 1–176 экз.) в высокой степени была ежегодно инвазирована личинками нематод *A. simplex*. Зараженность мускулатуры корюшек *A. simplex* в разных промысловых районах составляла от 1,1 до 19,6% с интенсивностью 1–17; наваги – от 4,7 до 26,5% с интенсивностью 1–18; камбал – от 3,7 до 9,7%; 1–3 экз./рыбу. Зараженность мускулатуры корюшек *P. decipiens* в разных промысловых районах варьировалась от 1,3 до 22,8% с интенсивностью 1–12 экз./рыбу; камбал – 2–44%; 1–15 экз./рыбу. В мускулатуре лососевых рыб личинки *P. decipiens* встречались нечасто (0,9%; 1–2 экз./рыбу). Наибольшая встречаемость *H. aduncum* наблюдалась у горбуши – 2,2%–12,5%; 1–9 экз./рыбу, у камбаловых и корюшковых рыб – единично.

Эти три вида нематод имеют эпидемиологическое значение, вызывают анисакидозы (по медицинской терминологии – анисакиазисы) людей и являются патогенными для человека. По сведениям, любезно предоставленным паразитологами Сахалинской ЦГСЭН, и наблюдениям автора, в г. Южно-Сахалинске было диагностировано два случая анисакидоза человека.

По нашим наблюдениям, основным местом обитания личинок *A. simplex* у лососевых рыб является мускулатура. При высокой степени инвазии в

мышцах наблюдаются патологические изменения (локальные воспаления, гиперемия, некротические язвы). Анализ многолетних данных показал, что личинки анизакисов локализовались преимущественно в наружной косой мышце брюшка (52,3–55,5%), во внутренней косой мышце брюшка (33,4–37,6%) и мышцах спины (2,1–7,4%). По результатам распределения и локализации нематод у кеты и горбуши даны рекомендации перерабатывающей промышленности для получения качественной продукции в соответствии с СанПиНом и государственным стандартом. Снижение экономического ущерба, обусловленного браковками, может быть достигнуто путем промышленной обработки – разделки с удалением сильно зараженных частей рыбы. Экономический ущерб, который обуславливает высокая зараженность диких лососевых паразитами, не всегда можно выразить в достаточно конкретных цифрах. Однако совместно с экономической службой Сахрыбпрома в 1990 г. была предпринята попытка подсчитать причиняемый ими ущерб. Суммарный ущерб браковки лососевых рыб мог составить за год около 600 тыс. долларов. Рекомендации по необоснованным браковкам способствовали значительному снижению ущерба.

Многолетние наблюдения (1989–2005 гг.) показали стабильно высокие уровни инвазии рыб всех промысловых районов. Массовая и высокая степень зараженности, которая колебалась у кеты и горбуши соответственно: экстенсивность – 93,3–100,0%, 51,2–100,0%; индекс обилия – 8,7–33,5; 1,1–13,2 экз./рыбу; амплитуда интенсивности – 1–385, 1–176 экз., позволила оценить эпизоотическую ситуацию по *A. simplex* как неблагоприятную.

4.7. Взаимоотношения паразитических рачков с промысловыми рыбами

В наших исследованиях паразитические рачки были выявлены у камбалы, наваги и горбуши. При анализе паразитологического материала обнаружено 12 видов копепод (см. табл. 1, 4, 5). В том числе из семейства Caligidae – 4 вида, сем. Chondracanthidae – 4, сем. Ergasilidae – 2, а сем. Lernaepodidae – 1 вид (*Nectobrachia indivisa*). Из всех обнаруженных видов 2 (*Ergasilus wilsoni*, *E. hypomesi*) являются солоноватоводными, остальные – морские виды бореального комплекса. Для 5 видов копепод (*Ergasilus wilsoni*, *E. hypomesi*, *Acanthochondria rectangularis*, *Lepeophtheirus hospitalis*, *Nectobrachia indivisa*) были отмечены новые хозяева, а один вид – *Acanthochondria hippoglossi* – отмечен на Сахалине впервые.

Зараженность паразитическими рачками разных видов рыб в разных районах была различной: у камбаловых она колебалась от 10 до 70% с интенсивностью инвазии 1–21 экз./рыбу; у наваги – от 6 до 64%; 1–25 экз./рыбу; у лососевых инвазия достигала 96% с интенсивностью 5–50 экз./рыбу.

Эктопаразитические рачки родов *Ergasilus* и *Lepeophtheirus* патогенны для своих хозяев. При массовом нападении они травмируют рыб, образуя на коже пятна, язвы, эрозии, геморрагии и т. п., что «открывает ворота» для вторичных инфекций, а также в значительной степени ухудшает товарный вид рыбы. При неблагоприятных условиях среды паразитические копеподы

могут вызывать заболевания, которые принимают эпизоотический характер с массовой гибелью рыб.

Эргазилез. В озере Тунайча был зарегистрирован случай массовой гибели младшевозрастных (2–4 года) промысловых рыб: сельди, красноперки, корюшки, наваги, заходящих в озеро на нагул. У всех видов погибающих рыб наблюдалось изменение цвета кожных покровов, ерошение чешуи, жабры были отечные, бледные, покрытые слоем слизи, что приводило к слипанию жаберных лепестков и уменьшению функциональной активности жабр. На жабрах обнаружены эктопаразитические копеподы рода *Ergasilus*. Экстенсивность инвазии составляла 100%, интенсивность колебалась от 40 до 700 экз./рыбу.

Лепеофтенроз. Массовую инвазию (90%) рачками наблюдали у горбуши восточного побережья Сахалина в 1984 г. В 1985 г. горбуша о. Итуруп была заражена на 92%, а у восточного побережья Сахалина – на 96%. Интенсивность инвазии рыб взрослыми рачками колебалась от 5 до 50 экз./рыбу и молодь рачков – от 1 до 70 экз./рыбу. Многочисленные язвы на коже горбуши при заходе в реку поражались сапролегнией и бактериальными инфекциями. Как правило, больная рыба не могла подниматься на нерестилища и погибала в устьях рек. Единоразовый подсчет погибших рыб в реках восточного Сахалина в 1985 г. дал цифру около 400 т.

Глава 5. ВЗАИМООТНОШЕНИЯ БАКТЕРИЙ С ПРОМЫСЛОВЫМИ РЫБАМИ

5.1. Санитарное состояние морских прибрежных районов, нерестовых водоемов и водисточников лососевых рыбоводных заводов Сахалина

Проведенные санитарно-бактериологические исследования воды показали, что санитарное состояние воды, используемой для культивирования рыб на сахалинских ЛРЗ, в основном отвечало рыбоводным требованиям. Бактериальный фон рек юго-западного побережья и всех обследованных морских районов более благополучный по сравнению с фоном рек юго-востока и залива Анива. Причем река Таранай подвергалась более интенсивному антропогенному воздействию. Уровень бактериального загрязнения антропогенного происхождения, количественные характеристики и разнообразие видового состава бактерий, выявленных в обследованных реках, и параллельно проведенный анализ заболеваемости лососевых в них позволили сделать заключение: чем выше уровень бактериального загрязнения реки и богаче видовой состав микрофлоры, тем больше больных рыб в этом водоеме. Эта зависимость особенно наглядно прослежена на реках Фирсовка и Таранай.

5.2. Микробиоценоз половозрелой горбуши и кеты

В формировании микробиоценозов половозрелых лососевых рыб Сахалина принимали участие 30 групп бактерий, относящихся к 7 семействам и 16 родам (табл. 6). В формировании микробиоценозов принимали участие как сапрофитные, так и условно-патогенные бактерии. Из всего многооб-

разня бактерий наибольшее эпизоотическое значение имели представители родов *Aeromonas* (4 вида) и *Pseudomonas*, у которых отмечался более широкий диапазон (10 видов). Псевдомонады наряду с аэромонадами являются типичными представителями водных микробиоценозов и нормофлоры рыб. Они известны в качестве активных патогенов для культивируемых рыб, способных как вызывать специфические инфекции (фурункулез), так и участвовать в ассоциативных бактериозах (БГС).

Таблица 6

Микрофлора кеты и горбуши Сахалина

	Род	Вид
1. Vibrionaceae	<i>Aeromonas</i>	<i>A. salmonicida</i> subsp. <i>salmonicida</i> <i>A. hydrophila</i> subsp. <i>hydrophila</i> <i>A. hydrophila</i> subsp. <i>proteolytica</i> <i>A. punctata</i> subsp. <i>punctata</i>
2. Pseudomonadaceae	<i>Pseudomonas</i>	<i>Ps. fluorescens</i> <i>Ps. putida</i> <i>Ps. cepacia</i> <i>Ps. stutzeri</i> <i>Ps. putrifaciens</i> <i>Ps. diminuta</i> <i>Ps. alcaligenes</i> <i>Ps. mendocina</i> <i>Ps. maltophilia</i> <i>Ps. aeruginosa</i>
3. Neisseriaceae	<i>Moraxella</i> <i>Acinetobacter</i>	<i>M. kingii</i> <i>A. calcoaceticus</i>
4. Micrococcaceae	<i>Micrococcus</i>	<i>M. luteus</i>
5. Streptococcaceae	<i>Streptococcus</i>	<i>S. faecalis</i>
6. Bacillaceae	<i>Bacillus</i>	<i>B. cereus</i>
7. Enterobacteriaceae	<i>Enterobacter</i> <i>Klebsiella</i> <i>Proteus</i> <i>Providencia</i> <i>Hafnia</i> <i>Citrobacter</i> <i>Serratia</i>	<i>E. cloacae</i> . <i>K. pneumoniae</i> <i>P. vulgaris</i> <i>P. mirabilis</i> <i>P. morgani</i> <i>P. alcalifaciens</i> <i>H. alvei</i> <i>C. freundii</i> <i>S. marcescens</i>
Роды с неясным систематическим положением	<i>Alcaligenes</i> <i>Flavobacterium</i>	<i>Al. faecalis</i> <i>F. meningosepticum</i>
Всего: 7	16	30

Наибольшую этиологическую значимость для горбуши и кеты имели представители рода *Aeromonas* – возбудители аэромоноза, качественный состав которых был неоднородным. На рисунке 2 показана частота встречаемости различных видов аэромонад у горбуши обследованных районов Сахалина.

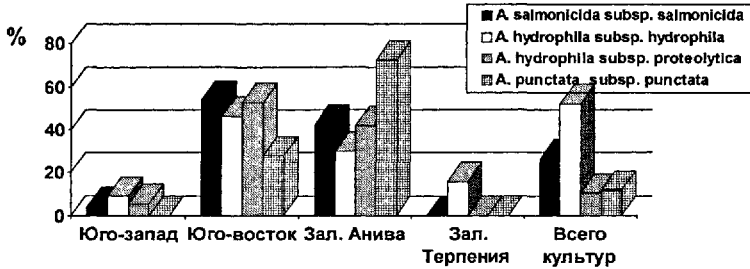


Рис. 2. Структура аэромонадной микрофлоры горбуши обследованных районов Сахалина

Доля штаммов возбудителей фурункулеза *A. salmonicida* subsp. *salmonicida* от общего числа аэромонад, высеянных от горбуши, составила 26,0%. Доминирующее количество штаммов *A. salmonicida* subsp. *salmonicida* за все годы наблюдений высеяно от горбуши юго-восточного побережья Сахалина – 53,6%. В структуре аэромонадной микрофлоры преобладали возбудители бактериальной геморрагической септицемии (*A. hydrophila* subsp. *hydrophila*, *A. hydrophila* subsp. *proteolytica*, *A. punctata* subsp. *punctata*). Доля *A. hydrophila* subsp. *hydrophila* составляла 52,1%, и наибольшее число штаммов этого возбудителя тоже получено от горбуши юго-востока – 45,9%.

На рисунке 3 показан удельный вес аэромонад различных видов в общем аэромонадном комплексе, полученном от пораженных особей кеты за весь период наблюдений. Также как и у горбуши, в структуре аэромонадной микрофлоры кеты доминировала *Aeromonas hydrophila* subsp. *hydrophila* – 82,5%.



Рис. 3. Видовой состав аэромонадного комплекса кеты

Среди известных в настоящее время бактериальных инфекций лососевых рыб, возбудителями которых являются бактерии р. *Aeromonas*, у производителей горбуши и кеты Сахалина зарегистрированы фурункулез и бактериальная геморрагическая септицемия (БГС) (рис. 4).

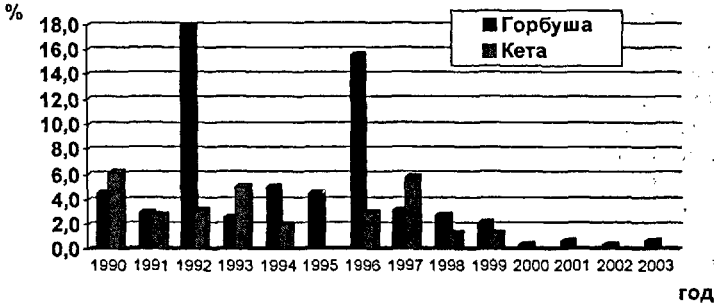


Рис. 4. Динамика заболеваемости бактериальной геморрагической септициемией (БГС) и фурункулезом горбуши и кеты Сахалина

5.3. Фурункулез половозрелых лососевых рыб Сахалина. Случай массового заболевания и гибель рыб от фурункулеза регистрировали в 2001 г. в бассейнах на рыбоводных заводах «Лесной» и «Долинка». На этих заводах производителей горбуши накапливали и выдерживали в бассейнах с плотностью посадки до 5 тыс. экз. в каждом. Содержание рыб в бассейнах было длительным – более трех недель. Ежедневно в них погибало от 400 до 500 экз. рыб. При осмотре 100 экз. снулой горбуши было отмечено, что 97% из них имели явные признаки фурункулеза. В выборке живой горбуши с клиникой было выявлено 6,5% рыб. Внешние проявления фурункулеза были характерны для подострой формы течения болезни. На воспаленных участках кожи рыб отмечали наличие фурункулов и язв. Наблюдалось общее истощение рыб, потеря чешуи, разрушение плавников, темная окраска тела, бледность жабр и иногда экзофтальм. Из ануса выделялся кровянисто-гнойный экссудат. Вскрытие больных рыб показало, что кровеносные сосуды полости тела и плавательного пузыря были гиперемированными, печень анемичной, почки мягкой консистенции, иногда припухшие. У самцов отмечали некроз гонад. Число рыб с патологией внутренних органов составляло 50,0%, и у большинства из них (36,6%) были поражены почки и печень. В качестве этиологических агентов от больных рыб были высеяны бактерии *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* (27,3%) и *A. hydrophila* subsp. *hydrophila* (9,4%).

A. salmonicida выделялись от лососевых, как правило, в реках в период хода на нерест. У горбуши фурункулез отмечали только в реках залива Анива и юго-восточного побережья, где число пораженных фурункулезом рыб варьировалось от 0,3 до 6,3%. Наиболее часто фурункулез регистрировался

у горбуши юго-восточного побережья. Причем река Бахура являлась наиболее неблагополучной по фурункулезу. У кеты фурункулез отмечался также эпизодически и был зарегистрирован в реках Белая, Ударница и Буюклинка. В основном у пораженных рыб заболевание протекало в подострой форме. Доля зараженных половозрелых рыб в естественных популяциях свидетельствует о спорадической заболеваемости фурункулезом. По-видимому, такая встречаемость бактерии является достаточной для сохранения и поддержания в естественных водоемах *A. salmonicida* как вида. В связи с тем, что возбудитель был изолирован от производителей практически всех рек Дальнего Востока (среднемололетняя встречаемость составила 0,01–0,07%), фурункулез тихоокеанских лососей носит природно-очаговый характер.

5.4. Бактериальная геморрагическая септицемия половозрелых лососевых рыб Сахалина

Бактериальная геморрагическая септицемия регистрировалась у половозрелых лососей Сахалина ежегодно. Наибольшее распространение она получила у горбуши и сопровождалась в отдельные годы массовой гибелью рыб. У горбуши юго-западного побережья уровень заболеваемости рыб бактериальной геморрагической септицемией значительно ниже, чем на других побережьях. Доля больных рыб по обследованным побережьям и в заливе Анива колебалась в разные годы от 1,0 до 20,3%. Наибольшее число инфицированных рыб (20,3%) зарегистрировано в 1992 г. (р. Таранай), чему способствовало неблагополучное санитарное состояние этого водоема. Аналогичные результаты получены в 1992 г. и на юго-восточном побережье – больных рыб было больше в тех реках, где уровень бактериального загрязнения воды был высоким (р. Фирсовка). В уловах кеты частота встречаемости рыб, пораженных септицемией, варьировалась от 1 до 7,7% (в зависимости от района исследований). Наиболее высокий уровень заболеваемости кеты зарегистрирован в 1990 г. на юго-восточном побережье Сахалина. За все годы наблюдений установлено, что аэромоназы чаще всего поражали горбушу. В уловах горбуши доля инфицированных рыб была самой высокой в 1992 и 1996 гг. (18,0 и 15,6% соответственно), у кеты – в 1990 г. (6,2%) и 1997 г. (5,8%).

5.5. Микробиоценозы рыб в естественных условиях и на рыбоводных заводах

Устойчивое благополучие по инфекционным болезням является непременным условием эффективного рыбоводства. Это возможно при постоянном эпизоотологическом мониторинге, совершенствовании существующих и разработке новых научно обоснованных методов профилактики и борьбы с болезнями рыб. Для этого необходимо изучение различных инфекционных агентов, представляющих определенную угрозу для здоровья рыб при ухудшении условий среды обитания или снижении резистентности организма. Большую опасность из инфекционных патогенов для рыб представляют бактерии. Ихтиопатологические обследования сахалинских рыбоводных заводов проводились с 1995 по 2003 г. Для сравнительного анализа

микрофлоры рыб в естественных условиях и при искусственном воспроизводстве были проведены исследования икры и молоди от естественного нереста из базовых рек рыбоходных заводов и икры и молоди, воспроизводимой на рыбоходных заводах молоди.

Микробиоценоз молоди лососевых рыб на естественных нерестилищах. Микрофлора молоди лососевых естественных популяций всех обследованных районов не отличалась большим разнообразием. В состав микрофлоры входили 14 групп бактерий, относящихся к 6 семействам и 10 родам. Наиболее часто выявляли контаминацию икры и молоди бактериями рода *Pseudomonas*. У покатников лососевых в реках Быстрая, Тымь и Бахура в ассоциациях бактерий наблюдали присутствие *A. hydrophila*, имеющих эпизоотическое значение. У молоди лососевых от естественного нереста заболеваний инфекционной природы не зарегистрировано.

Микробиоценозы икры и молоди лососевых рыб на рыбоходных заводах. Бактериальный фон заводской молоди был более разнообразным. На сахалинских ЛРЗ от выращиваемых объектов было выделено 23 группы бактерий, относящихся к 6 семействам и 13 родам. Наибольшее видовое разнообразие отмечалось у представителей семейств Pseudomonadaceae, на долю которых приходилась основная доля изолятов (50–55,5% от общего числа культур) (рис. 5). Присутствие многочисленных представителей других родов, как правило, свидетельствовало о пониженной резистентности выращиваемых рыб. Наличие энтеробактерий указывало на неблагоприятное (в отдельные периоды) санитарное состояние воды. На отдельных заводах («Лесной», «Таранайский», «Монетка» и «Буукловский») отмечалась контаминация икры, личинок и молоди аэромонадами.

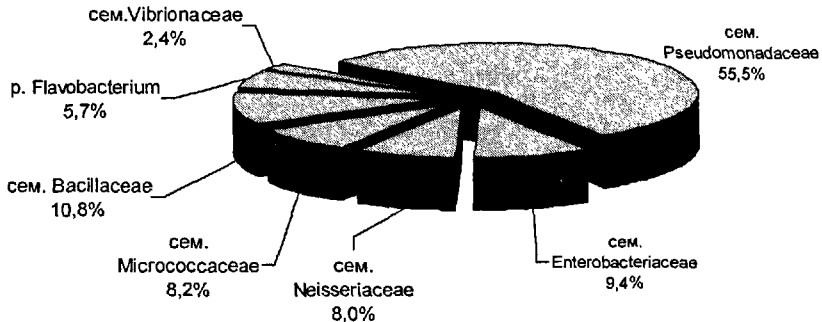


Рис. 5. Структура микробиоценоза молоди лососевых рыб ЛРЗ, %

Бактериальные инфекции молоди лососевых рыб Сахалина. В возникновении инфекционных заболеваний основное этиологическое значение имели условно-патогенные бактерии – аэромонады и псевдомонады, вызывающие соответственно аэромонозы и псевдомонозы молоди лососевых на

рыбоводных заводах. Из бактериальных инфекций на сахалинских заводах зарегистрировано два заболевания – аэромоноз (БГС) и псевдомоноз.

Аэромоноз на Сахалине был зарегистрирован в 1996 г. у молоди кеты Буюкловского рыбоводного завода. Доля больных мальков кеты составила 13%. Возбудителем являлись бактерии из р. *Aeromonas*. Аэромоноз характеризовался поражением кожного покрова, геморрагическим воспалением внутренних органов. Больная молодь ослаблена, отмечали покраснение плавников, точечные кровоизлияния на теле, при вскрытии наблюдали изменение цвета печени до песочно-глинистого, она была рыхлой, туловищная почка – анемичной. От больной молоди был выделен возбудитель *A. hydrophila* в ассоциации с *A. salmonicida*. Случай выделения *A. salmonicida* от молоди лососевых интересен потому, что раньше его выделяли только от половозрелых лососей в реках. Прогноз перед выпуском для такой молоди – неблагоприятный. Известно, что инфицированная и ослабленная молодь при выпуске в естественный водоем гибнет в массовом количестве.

Псевдомоноз характеризуется поражением кожного покрова, брюшной полости и желудочно-кишечного тракта. Возбудителем являлись бактерии из р. *Pseudomonas* (*Ps. fluorescens*, *Ps. putida*, *Ps. capiculata*, *Ps. cyprinisepticum*, *Ps. chlororafis* и др.). Заболевание псевдомонозом было зарегистрировано у молоди кеты Охотского ЛРЗ в 1995 г. и в 1997 г. у молоди кижуча на Буюкловском ЛРЗ с гибелью 2% рыб. У больной молоди наблюдали судорожное плавание, кровоизлияния на кожных покровах (у 82% рыб), выпячивание и воспаление ануса (у 33% рыб). У заболевших рыб была понижена активность, они не брали корм и не реагировали на внешние раздражители, кожные покровы были темными. От больных рыб были изолированы чистые культуры *Ps. fluorescens* и *Ps. putida*. С целью выбора эффективного лечебного препарата проводили тесты на чувствительность микроорганизмов, выделенных от больных рыб, к антибиотикам. Наиболее чувствительны псевдомонады к мономицину, тетрациклину, окситетрациклину, канамицину и левомицетину. Для профилактики псевдомоноза немаловажное значение имеет оптимизация экологических и зоогигиенических условий, способствующая повышению резистентности рыб к заразным болезням.

5.6. Роль токсикологического фона в возникновении бактериозов камбаловых рыб на шельфе Сахалина

Массовое поражение камбаловых рыб на шельфе Сахалина регистрировали ежегодно с 1989 г. Доля больных рыб с клиническими проявлениями болезни колебалась от 9 до 92% в зависимости от района вылова. Симптоматический комплекс включал точечные и локальные кровоизлияния на коже, обширные геморрагии плавников, челюстей, выпячивание ануса с вовлечением в патологический процесс внутренних органов. Наибольшее количество больных особей встречалось среди желтоперой (47%, 27% и 6% со слабой, средней и сильной степенью поражения соответственно) и желтобрюхой (0%, 72% и 9,9%) камбал, у других видов рыб их было меньше (до

33%). Результаты микробиологических исследований показали значительную контаминацию паренхиматозных органов и мышц рыб микроорганизмами (73–100%). По культурально-биохимическим параметрам выделенные микроорганизмы отнесены к следующим родам: *Pseudomonas*; *Aeromonas*, *Micrococcus*, *Flavobacterium*, *Enterobacter*. Доминирующее положение в структуре микрофлоры занимали флуоресцентные (*Ps. fluorescens*, *Ps. putida*) – неокисляющие, неактивные по сахарам псевдомонады, которые высевались как в монокультуре (56% штаммов), так и в бикультуре с кокками, образующими на РПА желтый пигмент. Бактерии рода *Pseudomonas* – псевдомонады, являются условно-патогенной группой. Возникновению заболевания, как правило, способствуют неблагоприятные факторы среды: высокие плотности, содержание в воде органических или токсических веществ. По нашему мнению, основной причиной заболевания камбал явилась неблагоприятная токсикологическая обстановка. Уровень загрязнения вод фенолами, нефтепродуктами, СПАВ и аммонийным азотом колебался в районах промысла камбалы в пределах: 0–1,5; 0–0,012; 0–0,032; 0–3,915 мг/л соответственно.

ВЫВОДЫ

1. Шельф Сахалина характеризуется высокой динамикой вод с обновлением и быстрой их сменой, что обуславливает благоприятные условия для формирования продуктивных зон и обитания большого разнообразия гидробионтов, формирующих фауну прибрежных вод. Продуктивные зоны представлены относительно большой стабильной и всегда максимальной величиной биомассы планктонных и бентосных сообществ, определяющих не только нагул и воспроизводство гидробионтов, но и разнообразие взаимоотношений в системе «паразит–хозяин».

2. Выявленная паразитофауна промысловых рыб Сахалина включает 69 видов различных систематических групп: простейших – 8, цестод – 10, трематод – 18, скребней – 14, нематод – 6, паразитических рачков – 12, паразитических рыбообразных – 1. В том числе, впервые для Сахалино-Курильского региона зарегистрированы 28 видов паразитов: простейших – 5, цестод – 7, трематод – 4, скребней – 5, нематод – 5, паразитических рачков – 2; дополнено описание для 3 видов, для 6 видов – отмечены новые хозяева.

3. Эпизоотологическую ситуацию шельфа Сахалина определяют 10 видов паразитов. В естественных водоемах впервые зарегистрированы паразитозы, вызываемые простейшими *Microsporidium takedai*, *Myxosoma dermatobia*, паразитическими копеподами рода *Ergasilus* и *Lepeophtheirus salmonis*, трематодами *Cryptocotyle sp.*; на рыболовных заводах патогенными агентами для протозоозов являются *Trichodina truttae*, *T. californica*, *Chilodonella piscicola* и *Tetrahymena pyriformis*. Возникновению паразитозов способствуют нарушения равновесия системы «паразит–хозяин», происходящие под влиянием экологических факторов или антропогенной нагрузки на окружающую среду.

4. В составе паразитофауны промысловых рыб присутствуют 11 видов паразитов, влияющих на товарный вид рыбы: *Microsporidium takedai*, *Myxosoma dermatobia*, *Cryptocotyle sp.*, *Stephanostomum baccatum*, *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, *Diphyllobothrium luxi*, *Pyramicocephalus phocarum*, *Nybelinia surmenicola*, *Lampetra japonica*, *Lepeophtheirus salmonis*. Выявленные особенности локализации и распределения паразитов в рыбе, численность и степень инвазии позволили разработать для технологических служб рыбной промышленности рекомендации по технологической переработке для снижения ущерба от инвазии.

5. Шельф Сахалина является зоной с максимальной эпидемиологической напряженностью по антропозоонозам: дифиллоботриозы человека вызываются *Diphyllobothrium luxi*, *Diphyllobothrium sp. (ditremum?)*, *Pyramicocephalus phocarum*; кориносомоз – *C. strumosum*, *C. semerme*, *C. villosum*, а также в составе паразитофауны присутствуют 3 вида личинок нематод: *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens* и *Hysterothylacium aduncum*, потенциально опасных для человека и теплокровных животных. Первые установлен факт заражения человека *A. simplex* на Сахалине. Оценка эпизоотической ситуации по эпидемиологически значимым паразитам используется органами Минздрава. Профилактикой заболеваний служит соблюдение санитарных норм и правил (СанПиН 3.2.1333–03) по обеспечению паразитарной безопасности рыбы и рыбной продукции, разработанных с участием наших материалов.

6. Санитарное состояние водоемов юго-восточного Сахалина неудовлетворительное. Уровень бактериального загрязнения антропогенного происхождения, количественные характеристики и разнообразие видового состава бактерий, выявленных в обследованных реках, находятся в прямой зависимости с заболеваемостью в них лососевых: чем выше уровень бактериального загрязнения реки и богаче видовой состав микрофлоры, тем больше больных рыб в этом водоеме. Нерестовые водоемы юго-восточного побережья по сравнению с юго-западным – стационарно неблагополучны по бактериальным инфекциям.

7. Изучен микробиоценоз молоди лососевых естественных популяций, включающий 14 групп бактерий, относящихся к 6 семействам и 10 родам, а также выращиваемых объектов, включающих 23 группы бактерий, относящихся к 6 семействам и 13 родам. Наибольшее видовое разнообразие отмечалось у представителей семейств *Pseudomonadaceae*, на долю которых приходилась основная доля изолятов (50–55,5% от общего числа культур). Установлено, что на протяжении всего онтогенеза искусственно выращиваемых лососевых рыб наблюдается контаминация их инфекционными агентами. Определена этиологическая значимость различных патогенов: аэромоназов и псевдомонозов. Основными этиологическими агентами заболеваний у молоди являлись *Ps. fluorescens* и *Aeromonas hydrophila subsp. hydrophila*. Изучение резистентности бактерий к антибиотикам позволяет успешно применять их в качестве средств для лечения бактериальных инфекций у молоди на сахалинских заводах.

8. Впервые на шельфе Сахалина в популяциях камбаловых рыб зарегистрирован бактериоз, этиологическими агентами которого являлись условно-патогенные микроорганизмы родов *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Micrococcus*, *Flavobacterium* и *Enterobacter*. Доминирующее положение в структуре микрофлоры занимали флуоресцентные (*Ps. fluorescens*, *Ps. putida*). Доля больных рыб с клиническими проявлениями болезни (точечные и локальные кровоизлияния на коже, обширные геморагии плавников и челюстей) колебалась от 9 до 92% в зависимости от района вылова. Основной причиной заболевания камбал явилась неблагоприятная токсикологическая обстановка.

9. В формировании микробиоценозов половозрелых лососей принимали участие 30 групп бактерий, относящихся к 7 семействам и 16 родам. Особо широкий диапазон видов отмечали у горбуши. Из всего многообразия бактерий наибольшее эпизоотическое значение для рыб имели представители рода *Aeromonas* – *Aeromonas hydrophila* subsp. *hydrophila*, *A. salmonicida* subsp. *salmonicida*

10. Фурункулез тихоокеанских лососей носит природно-очаговый характер. Возбудитель *Aeromonas salmonicida* выделялся от лососевых, как правило, в реках в период хода на нерест. Местный штамм *A. salmonicida*, в отличие от эталонного, ферментирует сахарозу. Наиболее часто фурункулез регистрировался у горбуши в реках юго-восточного побережья (1–6,5%). У кеты фурункулез зарегистрирован в реках Белая, Ударница и Буюклинка (1–12%). В естественных популяциях фурункулез отмечался эпизодически, и заболевание у пораженных рыб протекало подостро или хронически. На рыбоводных заводах в условиях резервации наблюдались энзоотии с характерной клиникой и массовой гибелью рыбы.

11. Все промысловые районы Сахалина стабильно неблагополучны по аэромоназам. Бактериальная геморрагическая септицемия (БГС) регистрировалась у половозрелых лососей Сахалина ежегодно. Доля больной горбуши колебалась в разные годы от 1,0 до 20,3%, кеты – от 1 до 7,7%. При воспалительном процессе микроорганизмы обнаруживались практически во всех органах и тканях больных рыб. Наибольший удельный вес в микробиоценозе рыб приходился на представителей аэромонадно-псевдомонадного комплекса (36,1 и 34,8% соответственно). В структуре возбудителей аэромоназов доминировали *A. hydrophila* subsp. *hydrophila*, *A. hydrophila* subsp. *proteolytica*, *A. punctata* subsp. *punctata*. Наиболее часто (52,1% случаев) они были инфицированы *A. hydrophila* subsp. *hydrophila*.

12. Комплексная оценка патогенного влияния на организм промысловых рыб различных видов паразитов и бактерий, проведенная в рамках ихтиопатологического мониторинга, выявила их санитарно-гигиеническую и медико-биологическую значимость, а также стационарно неблагополучные хозяйства и регионы Сахалина. Детальное изучение механизмов адаптации некоторых гельминтов к хозяину позволило найти индикаторные виды и использовать их в качестве биологической метки стад промысловых рыб.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНО В СЛЕДУЮЩИХ РАБОТАХ

Монографии:

1. **Вялова, Г. П.** Паразитозы кеты (*O. keta*) и горбуши (*O. gorbuscha*) Сахалина / Г. П. Вялова. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2003. – 192 с.
2. **Вялова, Г. П.** Микрофлора и бактериальные болезни тихоокеанских лососей естественных популяций и в аквакультуре на Сахалине / Г. П. Вялова, З. К. Шкурина. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2005. – 120 с.

Методические работы:

3. **Временная инструкция** по диагностике и профилактике глугеоза (микроспоридиоза) лососевых рыб. – Главное управление ветеринарии Госагропрома СССР, 1987. – № 432-5. – 2 с.
4. **Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки** : Метод. указания : МУК 3.2.988-00. – М. : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001. – 69 с.
5. **СанПиН 3.2.569-03.** Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации : Санитарные правила и нормы. – М. : Информ.-изд. центр Минздрава России, 2003. – 168 с.
6. **Профилактика паразитарных болезней: эпидемиологический надзор за паразитарными болезнями** : Метод. указания : МУ 3.2.1756-03. – М. : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2005. – 83 с.

Иностранные издания:

7. **Vyalova, G. P.** Diseases of Sakhalin salmon (Review) / G. P. Vyalova // Sci. Rep. Hokkaido Fish. Exp. Stn. – 1999. – Vol. 54. – P. 47–51.

Центральные издания:

8. **Вялова, Г. П.** Случай эргазилеза рыб в озере Тунайча (южный Сахалин) / Г. П. Вялова // Экспресс-информ. ЦНИИТЭИРХ. Сер. «Рыбохоз. использ. внутр. водоемов». – 1983. – Вып. 1. – С. 14–15.
9. **Вялова, Г. П.** Микроспоридиоз производителей горбуши / Г. П. Вялова // Экспресс-информ. ЦНИИТЭИРХ. Сер. «Рыбохоз. использ. внутр. водоемов». – 1984. – Вып. 10. – С. 9–11.
10. **Вялова, Г. П.** Гематологические показатели молоди кеты при алиментарном заболевании / Г. П. Вялова // Сб. науч. тр. ВНИИПРХ. – М., 1987. – Вып. 50. – С. 122–129.
11. **Вялова, Г. П.** Микроспоридиоз лососевых Сахалина: распространение и динамика зараженности / Г. П. Вялова, В. Н. Воронин // Паразитология. – 1987. – Т. 21, вып. 4. – С. 553–558.
12. **Омельченко, В. Т.** Популяционная структура горбуши / В. Т. Омельченко, Г. П. Вялова // Биология моря. – 1990. – № 1. – С. 3–13.

13. Вялова, Г. П. Гематологическая характеристика кеты *Oncorhynchus keta* (Walb.), выращенной на пастообразных кормах / Г. П. Вялова, Н. Б. Хоревина // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. – СПб., 1991. – Вып. 307. – С. 178–187.

14. Вялова, Г. П. Паразиты мускулатуры горбуши / Г. П. Вялова, В. В. Стекова // Рыб. хоз-во. – 1994. – № 2. – С. 42–43.

15. Эпидемические и эпизоотологические предпосылки усовершенствования системы профилактики паразитарных болезней человека, связанных с рыбной продукцией / А. С. Довгалева, В. П. Сергиев, И. М. Коваленко и др. // Рыб. хоз-во. Сер. «Аквакультура». – 1999. – Вып. 1. – С. 14–33.

16. Вялова, Г. П. Зараженность лососевых дифиллоботридами в водоемах Сахалина / Г. П. Вялова // Паразиты и болезни рыб: Сб. науч. тр. – М.: ВНИРО, 2000. – С. 42–51.

17. Вялова, Г. П. Паразитозы выращиваемой молоди кеты и горбуши на рыбноводных заводах Сахалина / Г. П. Вялова // Рыб. хоз-во. Сер. «Болезни гидробионтов в аквакультуре». – 2000. – Вып. 3. – С. 10–21.

18. Шкурина, З. К. Бактериальные болезни лососей Сахалина / З. К. Шкурина, Г. П. Вялова // Аналит. и рефер. информ. «Рыб. хоз-во». Сер. «Болезни гидробионтов в аквакультуре». – М.: ВНИЭРХ, 2000. – Вып. 2. – С. 6–16.

19. Букин, С. Д. Биологическая характеристика и промысел травяного чилима *Pandalus kessleri* в заливе Измены в 1994 году / С. Д. Букин, Г. П. Вялова // Изв. ТИНРО. – 2001. – Т. 128, ч. II. – С. 571–581.

20. Вялова, Г. П. Разнообразие паразитов кеты и горбуши Сахалина / Г. П. Вялова // Изв. ТИНРО. – 2002. – Т. 131. – С. 438–459.

21. Вялова, Г. П. Распределение личинок *Anisakis simplex* в мускулатуре лососевых и особенности их локализации в популяциях горбуши / Г. П. Вялова // Изв. ТИНРО. – 2002. – Т. 131. – С. 430–438.

22. Вялова, Г. П. Патогенные для человека паразиты промысловых рыб дальневосточных морей / Г. П. Вялова, С. А. Виноградов, Е. В. Фролов // Сб. науч. тр. ВНИИПРХ. – М.: Спутник, 2004. – Вып. 79. – С. 37–44.

23. Вялова, Г. П. Паразиты и динамика их численности у корюшек *Osmerus mordax dentex* (Steindachner) и *Hypomesus nipponensis* (Girard) Сахалина / Г. П. Вялова, Е. В. Фролов // Изв. ТИНРО. – 2005. – Т. 142. – С. 270–281.

Международные, Всесоюзные и Всероссийские конгрессы, симпозиумы, конференции и совещания:

24. Вялова, Г. П. Экологические условия образования промысловых скоплений сахалино-хоккайдской сельди / Г. П. Вялова, В. Д. Будаева, Н. А. Федотова // Всесоз. конф. по мор. биологии: Тез. докл. – Владивосток, 1977. – С. 161.

25. Вялова, Г. П. Профилактика болезней лососевых на рыбноводных заводах Сахалина / Г. П. Вялова, И. М. Золотарева // Тез. докл. IV Всесоюз. совещ. по науч.-техн. проблемам марикультуры. – Владивосток, 1983. – С. 85–86.

26. Вялова, Г. П. Факторы среды и заболевания лососевых на рыбноводных заводах Сахалина / Г. П. Вялова // Всесоюз. конф. молодых ученых «Методы интенсификации прудовых рыб»: Тез. докл. – М., 1984. – С. 143–144.

27. **Вялова, Г. П.** Применение фиолетового «К» для профилактики болезней лососевых в условиях Сахалина / Г. П. Вялова // VIII Всесоюз. совещ. по паразитам и болезням рыб (Астрахань, апр. 1985 г.): Тез. докл. — Л.: Изд-во «Наука», Ленинград. отд-ние, 1985. — С. 24–25.

28. **Воронин, В. Н.** Распространение микроспоридии *Glugea takedai* у рыб из рек Сахалина / В. Н. Воронин, **Г. П. Вялова** // Материалы X конф. Укр. о-ва паразитологов. — Киев, 1986. — Ч. 1. — С. 122.

29. **Вялова, Г. П.** О зараженности мускулатуры горбуши у берегов Сахалина / Г. П. Вялова, В. В. Стексова, М. Л. Ли // Патология и паразитология мор. организмов: Тез. докл. V симп. (26–28 окт. 1992 г.). — Севастополь: Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского АН Украины, 1992. — С. 13–15.

30. **Вялова, Г. П.** Бактериальный энтерит чавычи / **Г. П. Вялова**, А. В. Полтева // Систематика, биология и биотехника разведения лососевых рыб: Материалы Пятого Всерос. совещ. — СПб.: ГосНИОРХ, 1994. — С. 35–36.

31. **Вялова, Г. П.** Паразитологический мониторинг и склеритограммы как методы дифференциации горбуши Сахалина / Г. П. Вялова, В. В. Стексова, И. М. Иванова // Систематика, биология и биотехника разведения лососевых рыб: Материалы 5-го Всерос. совещ. — СПб., 1994. — С. 37–39.

32. **Вялова, Г. П.** Псевдомоноз молоди лососевых на Малкинском рыбодном заводе Камчатки / Г. П. Вялова, З. К. Шкурина // Проблемы товар. выращивания лососевых рыб России: Сб. докл. Всерос. совещ. (Мурманск, 1–4 авг. 1995 г.) — Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1995. — С. 79–84.

33. **Полтева, А. В.** Эпизоотологическая ситуация на рыбодомных заводах Камчатки / А. В. Полтева, **Г. П. Вялова**, З. К. Шкурина // Биоресурсы мор. и пресноводных экосистем: Тез. докл. конф. молодых ученых (Владивосток, ТИНРО-центр, 17–18 мая 1995 г.). — Владивосток: ТИНРО-центр, 1995. — С. 67–68.

34. **Сергеенко, Т. М.** Заболевание молоди лососевых, вызванное трематодами, в условиях садкового выращивания / Т. М. Сергеенко, **Г. П. Вялова** // Биоресурсы мор. и пресновод. экосистем: Тез. докл. конф. молодых ученых (Владивосток, 17–18 мая 1995 г.). — Владивосток: ТИНРО-центр, 1995. — С. 78–79.

35. **Вялова, Г. П.** Инфекционное заболевание камбал на шельфе Сахалина / Г. П. Вялова, З. К. Шкурина, В. В. Стексова // Первый конгр. ихтиологов России (Астрахань, сент. 1997 г.): Тез. докл. — М.: Изд-во ВНИРО, 1997. — С. 372.

36. **Вялова, Г. П.** Ихтиопатологическая обстановка на рыбодомных заводах Сахалина / Г. П. Вялова // Искусственное воспроизводство и охрана ценных видов рыб: Материалы Всерос. совещ. (Ю-Сак., 27 авг. — 1 сент. 2000 г.). — М.: МИК, 2001. — С. 107–115.

37. **Stexova, V. V.** Pathologies of snow crab, *Chionoecetes opilio* (Fabricius, 1788) in the Northern Pacific Ocean along the coast of Sakhalin Island (Russia) / V. V. Stexova, **G. P. Vyalova** and Z. K. Shkhurina // Diseases of Fish and Shellfish: Abstract Book. 10th Int. Conf. of the EAAP. 9th–14th September 2001. — Ireland, 2001. — P-003.

38. Вялова, Г. П. Эпизоотическое состояние объектов аквакультуры на рыбоводных заводах и промысловых рыб в Сахалино-Курильском регионе / Г. П. Вялова // Эпизоотологический мониторинг в аквакультуре: состояние и перспективы : Расширенные материалы Всерос. науч.-практ. конф.-семинара (Москва, 13–14 сент. 2005 г.). – М., 2005. – С. 23–24.

Местные издания:

39. Вялова, Г. П. Динамика зараженности анизакидами горбуши юга Сахалина в 1993 году / Г. П. Вялова, В. В. Стеклова // Рыбохоз. исслед. в Сах.-Курил. р-не и сопред. акваториях : Сб. науч. тр. СахТИНРО. – Ю-Сах. : Сах. обл. книж. изд-во, 1994. – С. 92–94.

40. Вялова, Г. П. Обработка рыбы, зараженной паразитами / Г. П. Вялова, В. В. Стеклова // Информ. листок СахЦНТИ. – 1994. – № 38-98. – С. 4.

41. Вялова, Г. П. Методы борьбы и профилактики псевдомоноза молоди горбуши / Г. П. Вялова, А. В. Полтева, З. К. Шкурина // Информ. листок СахЦНТИ. – 1995. – № 38-95. – С. 4.

42. Проблемы анизакидоза в Сахалинской области / Г. П. Вялова, В. В. Стеклова, Л. В. Тихонова, В. Н. Шпилько // Материалы XXX науч.-метод. конф. преподавателей ЮСППИ : Сб. науч. тр. – Ю-Сах., 1995. – Ч. 2. – С. 103–106.

43. Вялова, Г. П. Эпидемическая безопасность при употреблении лососевых / Г. П. Вялова, З. К. Шкурина // Информ. листок СахЦНТИ. – 1995. – № 16-95. – С. 4.

44. Вялова, Г. П. Обнаружение *Mухosoma dermatobia* (тип *Cnidosporidia*, класс *Mухosporidia*) у кеты Сахалина / Г. П. Вялова // Рыбохоз. исслед. в Сах.-Курил. р-не и сопред. акваториях : Сб. науч. тр. СахНИРО. – Ю-Сах. : Сах. обл. книж. изд-во, 1996. – Т. 1. – С. 104–107.

45. Эпизоотическое состояние тихоокеанских лососей из прибрежных районов юга Сахалина в 1994 году / В. В. Стеклова, Г. П. Вялова, З. К. Шкурина, Т. М. Сергеевко // Рыбохоз. исслед. в Сах.-Курил. р-не и сопред. акваториях : Сб. науч. тр. СахНИРО. – Ю-Сах. : Сах. обл. книж. изд-во, 1996. – Т. 1. – С. 98–103.

46. Вялова, Г. П. Некроз панцирных покровов крабов у побережья восточного Сахалина / Г. П. Вялова // Рыбохоз. исслед. в Сах.-Курил. р-не и сопред. акваториях : Сб. науч. тр. СахНИРО. – Ю-Сах. : Сах. обл. книж. изд-во, 1999. – Т. 2. – С. 126–131.

47. Горбуша Сахалино-Курильского региона: дифференциация и популяционный состав морских скоплений / Г. П. Вялова, В. Т. Омельченко, И. М. Иванова, В. В. Стеклова // Рыбохоз. исслед. в Сах.-Курил. р-не и сопред. акваториях : Сб. науч. тр. СахНИРО. – Ю-Сах. : Сах. обл. книж. изд-во, 1999. – Т. 2. – С. 52–58.

48. Вялова, Г. П. Фауна паразитов и динамика их численности у наваги *Eleginus gracilis* Tilesius (Gadidae) в промысловых районах Сахалина / Г. П. Вялова, С. А. Виноградов // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сах.-Курил. регионе и сопред. акваториях : Тр. СахНИРО. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2003. – Т. 5. – С. 243–250.

Подписано в печать 15.09.2006. Формат 60×84^{1/16}.
Печать ризограф. Тираж 100 экз.

Отпечатано в Сахалинском научно-исследовательском институте
рыбного хозяйства и океанографии
г. Южно-Сахалинск, ул. Комсомольская, 196