

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИХТИОПАТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГОРБУШИ И КЕТЫ САХАЛИНА В 2002 ГОДУ

З. К. Шкурина, В. А. Принцевская

Сахалинский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии (Южно-Сахалинск)

Важным условием получения здорового потомства на рыбоводных заводах является состояние здоровья половозрелых лососей, зашедших на нерест в реки. Особую угрозу для полноценной жизнедеятельности рыб представляют микозы – болезни, вызываемые пресноводными грибами – представителями класса оомицетов. Среди изученных микозов рыб определенное место занимает сапролегниоз, вызываемый фикомицетами из рода *Saprolegnia*. Сапролегниевые грибы являются возбудителями заболеваний икры, рыб и водных беспозвоночных (Мусселиус и др., 1983). Сапролегниоз является типичным поверхностным микозом, поражающим икру, кожу и жабры в результате нарушения их целостности (Поддубная, Иванова, 1984; Осетров и др., 1989). Возникновение микозов у рыб связывают с загрязнением среды обитания, благоприятствующим развитию грибов. Чаще всего микозы рыб возникают на фоне снижения иммунологического статуса их организма, вызванного действием различных факторов (Мусселиус и др., 1983; Грищенко, 1985; Осетров и др., 1989). Случаи сапролегниоза часто регистрируются среди взрослых рыб, подвергавшихся травматизации и ослабленных во время нереста (Грищенко, 1985). Г. Нейш и Г. Хьюз (Neish, Hughes, 1984) подчеркнули роль стресса в распространении сапролегниевых инфекций у рыб. Заболевания микозной природы наносят значительный экономический ущерб хозяйствам, занимающимся рыбозаводством.

Целью исследований в 2002 г. являлась оценка эпизоотической ситуации производителей горбуши и кеты в основных рыбопромысловых районах Сахалина, а также даны рекомендации по методам борьбы с грибковыми заболеваниями.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для ихтиопатологических исследований горбушу отбирали из уловов ставных неводов на рыбопромысловых участках юго-западного, юго-восточного побережий Сахалина, в заливах Анива и Терпения, а также на забойках базо-

вых рек рыбоводных заводов: «Лесной» (р. Очепуха), «Бахура» (р. Бахура) и «Анивский» (р. Быстрая). Кеты для анализов отбирали на забойках рыбоводных заводов на юго-западном и юго-восточном побережьях Сахалина – «Сокольниковский» (р. Заветинка), «Лесной» (р. Очепуха), «Охотский» (р. Ударница) и «Березняковский» (р. Большой Такой) (рис.).



Исследования производителей горбуши проводились с июня по сентябрь, кеты – с сентября по октябрь. Клиническому осмотру было подвергнуто 1300 экз. рыб (900 экз. горбуши, 400 экз. кеты), патологоанатомическим исследованиям – 75 экз. рыб (55 экз. горбуши, 20 экз. кеты). Для микробиологических исследований было выполнено 162 посева тканей внутренних органов рыб (почка, сердце, печень, жабры, содержимое язв). Из исследованного материала было выделено и протестировано 107 культур микроорганизмов (62 штамма от горбуши и 45 – от кеты).

Исследования проводились по общепринятым в ихтиопатологии методикам (Мусселиус и др., 1983). При изучении биохимических свойств выделенных культур дополнительно применяли дисковую тест-систему Горьковского научно-исследовательского института эпидемиологии и микробиологии. Идентификацию бактерий проводили по Определителю бактерий Берджи (Holt et al., 1997).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

**Горбуша.** Клинический осмотр производителей горбуши выявил наличие особей с различными механическими повреждениями кожного покрова. Доля травмированных рыб в выборках горбуши колебалась от 1,0 до 6,0% в зависимости от района исследований. Основную долю (60,0%) у всех обследованных рыб составляли травмы от укусов морского зверя, миноги и паразитических ракообразных *Lepeophtheirus salmonis*, травмы от сетей. Отдельные особи были травмированы кинжалозубом (*Anotopterus pharao*), который, как показано А. А. Ба-

лановым и В. И. Радченко (1998), поражает горбушу в период ее миграции в море. В выборках горбуши, обследованной на юго-западном побережье, в заливах Анива и Терпения, признаков инфекционных заболеваний при внешнем осмотре и вскрытии у рыб не наблюдалось. В середине августа среди производителей горбуши, зашедших в устье реки Очепуха на юго-восточном побережье Сахалина, были отмечены особи с микозным поражением внешних покровов. Больная рыба была ослабленной и держалась у берега в более спокойной воде, в то время как основная масса горбуши была здоровой и находилась в среднем течении русла реки. При обследовании горбуши в районе забойки Лесного ЛРЗ, где происходило накопление и выдерживание производителей, было выявлено 7,0% пораженных рыб. В конце августа в выборке горбуши, отобранной на этом же заводе, число пораженных рыб составляло 25,0%. Необходимо отметить, что массовое поражение горбуши сапролегниозом было зарегистрировано нами в этом районе в 2001 г. Доля зараженных рыб по юго-востоку составляла тогда 41,4%, а в отдельных реках отмечалась массовая гибель рыб. Наблюдавшиеся симптомы у больных рыб соответствовали описанным в литературе признакам сапролегниоза, когда основной патогенетический механизм действия при внедрении гриба в межтканевые и межклеточные пространства поврежденных тканей разрушает живую ткань, вызывая ее омертвление (Осетров и др., 1989). Характерной особенностью поражения являлось сероватое обрастание, напоминающее вату. Грибы паразитировали в основном на травмированных участках тела рыб: области анального плавника, брюшка, спинки, в отдельных случаях на затылочной части головы и плавниках. При сильном разрастании мицелия грибов наблюдались изъязвления кожи и обнажение мускулатуры. Известно, что травмирование кожных покровов облегчает инфицирование гидробионтов различными ихтиопатогенами. Патологоанатомическое вскрытие больных рыб видимых изменений внутренних органов не выявило. В посевах материала больной горбуши были отмечены: псевдомонады, энтеробактерии, ацинетобактеры, кокковые микроорганизмы и фикомицеты рода *Saprolegnia* (возбудители сапролегниоза). На примере белорыбицы, идущей на нерест с моря в дельту Волги, показано, что рыбы становятся носителями как сапрофитной, так и условно-патогенной микрофлоры, а в условиях бассейнового содержания отмечается значительная бактериальная обсемененность паренхиматозных органов рыб (Вьюшкова и др., 1987).

Рассматривая частоту встречаемости микроорганизмов у горбуши разных выборок, видим, что в качественном отношении микрофлора горбуши, выловленной в нерестовых реках, была более разнообразной по сравнению с таковой у горбуши морских уловов (табл. 1).

Микробиологическая расшифровка показала, что в структуре микрофлоры горбуши доминировали изоляты условно-патогенных бактерий р. *Pseudomonas* (41,9%). В свою очередь в структуре этого рода наиболее часто у горбуши встречались виды *Ps. putida* и *Ps. cepacia* – 19,3 и 16,1%, соответственно. Основная часть высеянных псевдомонад (65,3%) была получена от горбуши из морских уловов. Удельный вес сем. Enterobacteriaceae (р. *Enterobacter*, *Proteus*, *Citrobacter*) в микрофлоре горбуши составлял 24,1%. Все энтеробактерии были высеяны от горбуши, выловленной из нерестовых рек. Следует отметить, что продолжительные ливневые дожди летом 2002 г. привели к повышению уровня воды в реках и попаданию в них различных смывов с берегов. Известно, что энтеробактерии, наряду с аэромонадами и псев-

домонадами, являются наиболее чувствительными индикаторами при оценке санитарного состояния водоема (Звонкова и др., 2000; Ларцева, 2000, 2001; Ларцева и др., 2002). Род *Proteus* был представлен видами *Pr. vulgaris* и *Pr. mirabilis*. По общему числу штаммов представители этого рода доминировали среди всех энтеробактерий в органах рыб. Преобладающим видом был *Proteus vulgaris* (11,2%). Установлено, что протей и псевдомонады обладают протеолитической активностью и поэтому при высокой бактериальной обсемененности могут вызывать вторичную септицемию рыб (Аморос Хименес, Ларцева, 1993). Экспериментально доказано, что при высоком содержании органических соединений в воде протей может обуславливать заболевание рыб (Жезмер и др., 1991; Бычкова и др., 1995; Бычкова, 2002).

Таблица 1

Структура микробиоценоза горбуши Сахалина в 2002 г.

Название микроорганизма	Выделено культур		
	Процент от общего числа	Частота встречаемости микроорганизмов у горбуши разных выборок, %	
		ставные невода	реки
<i>Pseudomonas cepacia</i>	16,1	60,0	40,0
<i>Ps. putida</i>	19,3	66,7	33,3
<i>Ps. fluorescens</i>	6,4	75,0	25,0
Всего р. <i>Pseudomonas</i>	41,9	65,3	34,6
<i>Enterobacter anaerogenes</i>	4,8	0	100,0
<i>Citrobacter freundii</i>	3,2	0	100,0
<i>Proteus vulgaris</i>	11,2	0	100,0
<i>Proteus mirabilis</i>	4,8	0	100,0
Всего сем. Enterobacteriaceae	24,1	0	100,0
р. <i>Acinetobacter</i>	14,5	66,7	33,3
<i>Micrococcus luteus</i>	11,2	57,1	42,8
<i>Xanthomonas moltophilis</i>	3,2	100,0	0,0
Всего «Прочих»	29,0	66,7	33,3
Фикомицеты р. <i>Saprolegnia</i>	4,8	0,0	100,0
Всего	100,0	46,8	53,2

Сравнительный анализ микрофлоры горбуши всех обследованных районов показал, что в качественном отношении наиболее скудной была микрофлора рыб юго-западного побережья, где обследовались особи только морских уловов (табл. 2.). В микробиоценозе горбуши юго-западного побережья и залива Терпения доминирующими были бактерии рода *Pseudomonas* – 100,0 и 69,2% соответственно. В заливе Анива основная доля изолятов, высеянных от данного вида рыб (54,5%), приходилась на микрофлору, названную нами для удобства «Прочими». У горбуши заливов Анива и Терпения микрофлора в качественном отношении практически была схожей, за исключением *Pseudomonas fluorescens*, который не отмечался у рыб залива Терпения.

Наибольшее видовое разнообразие было отмечено в микрофлоре горбуши юго-восточного побережья, среди которой доминировали энтеробактерии – 44,1%.

**Структура микробиоценоза горбуши в обследованных  
рыбопромышленных районах Сахалина в 2002 г.**

Название микроорганизма	Процент от общего числа культур, выделенных в районе			
	юго-запад	юго-восток	зал. Анива	зал. Терпения
<i>Pseudomonas cepacia</i>	0	14,7	18,2	23,1
<i>Ps. putida</i>	100,0	8,8	27,3	15,4
<i>Ps. fluorescens</i>	0	0	0	30,8
Всего р. <i>Pseudomonas</i>	100,0	23,5	45,5	69,2
<i>Enterobacter anaerogenes</i>	0	8,8	0	0
<i>Citrobacter freundii</i>	0	5,9	0	0
<i>Proteus vulgaris</i>	0	20,6	0	0
<i>Proteus mirabilis</i>	0	8,8	0	0
Всего сем. Enterobacteriaceae	0	44,1	0	0
р. <i>Acinetobacter</i>	0	8,8	36,4	15,4
<i>Micrococcus luteus</i>	0	8,8	18,2	15,4
<i>Xanthomonas moltophilia</i>	0	5,9	0	0
Всего «Прочих»	0	0	54,5	30,8
Фикомицеты р. <i>Saprolegnia</i>	0	8,8	0	0

**Кета.** В конце сентября у кеты, обследованной на Лесном ЛРЗ (р. Очепуха), были выявлены особи с различными травмами (5% рыб) и пораженные сапролегнией. Заболеваемость кеты была выше, чем горбуши. Число пораженных рыб в выборке кеты составляло 100%. Клиника сапролегниоза у больных рыб была ярко выраженной. У некоторых особей рыло, спинка, хвостовой стебель были покрыты ватообразным налетом серо-белого цвета. На местах паразитирования грибов у больных рыб на теле отмечались бесцветные участки кожи. Наблюдалась эрозия грудных и спинных плавников, некроз хвостового стебля, жаберных лепестков, их неравномерное окрашивание. У отдельных особей патологический процесс протекал более тяжело. У пораженных рыб наблюдался экзофтальм, полная слепота, иногда выпадение глазного яблока. При вскрытии пораженной кеты были отмечены кровоизлияния в подкожном слое и мышцах. В посевах от больных рыб были выявлены условно-патогенные бактерии р. *Pseudomonas* (*Ps. cepacia*, *Ps. putida*, *Ps. fluorescens*, *Ps. alcaligenes*), энтеробактерии (р. *Enterobacter*) и фикомицеты р. *Saprolegnia* (табл. 3). У кеты, обследованной в октябре на Сокольниковском, Охотском и Березняковском рыбодоводных заводах, при визуальном осмотре и вскрытии рыб патологий не отмечали.

Микробиологический анализ показал, что микробиоценоз кеты в 2002 г. формировали представители пяти родов: *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Micrococcus*, *Enterobacter* и *Saprolegnia*. По числу выделенных видов в микрофлоре кеты, также как и у горбуши, доминировали флюоресцентные (р. *Pseudomonas*). Удельный вес бактерий этой группы в структуре выделенной микрофлоры составлял 42,2%. По общему числу штаммов вид *Pseudomonas fluorescens* (15,5%) доминировал среди всех псевдомонад в органах рыб. В отличие от горбуши у кеты отмечалось расширение видового состава в группе псевдомонад (пять видов). Удельный вес индикаторов сани-

тарного состояния водоема (р. *Enterobacter*) составлял 6,6%. Доля фикомицетов из р. *Saprolegnia* достигала 31,1%. Анализ показал, что у кеты, пораженной сапролегниозом (р. Очепуха), по сравнению с кетой из других рек, отмечался более широкий спектр микроорганизмов.

Таблица 3

**Микрофлора кеты Сахалина в 2002 г.**

Название микроорганизма	Выделено культур				
	Процент от всей выделенной микрофлоры	Процент от общего числа микрофлоры, выделенной от кеты отдельных рек			
		Заветинка	Очепуха	Ударница	Большой Такой
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	15,6	50,0	16,1	0	66,7
<i>Ps. putida</i>	6,6	0	6,5	0	0
<i>Ps. diminuta</i>	6,6	50,0	6,5	0	0
<i>Ps. cepacia</i>	8,8	0	9,7	0	33,3
<i>Ps. alcaligenes</i>	4,4	0	6,5	0	0
Всего р. <i>Pseudomonas</i>	42,2	100,0	45,2	0	100,0
р. <i>Acinetobacter</i>	2,2	0	0	11,1	0
р. <i>Micrococcus</i>	17,8	0	0	88,9	0
р. <i>Enterobacter</i>	6,6	0	9,7	0	0
р. <i>Saprolegnia</i>	31,1	0	45,2	0	0

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Результаты ихтиопатологических исследований половозрелых лососей показали, что в 2002 г. в популяциях горбуши и кеты всех обследованных рыбопромысловых районов Сахалина обстановка по инфекционным заболеваниям была благополучной на юго-западном побережье, в заливах Анива и Терпения. У производителей горбуши и кеты из рек юго-восточного побережья был зарегистрирован сапролегниоз. На наш взгляд, снижение иммунологического статуса рыб в ходе длительных нерестовых миграций, их травмирование, неудовлетворительный санитарный фон рек способствовали заражению рыб сапролегниозом. Основным методом борьбы с грибными болезнями в рыбоводных хозяйствах является профилактика. Для профилактики и лечения сапролегниозных инфекций на рыбоводных заводах применяется широкий спектр химиотерапевтических препаратов. На сахалинских рыбоводных заводах против сапролегниоза икры хорошо зарекомендовал себя 0,5%-ный раствор формалина в концентрации 100 мг/л. Также необходимо постоянно осуществлять микробиологический контроль на всех этапах онтогенеза рыб с целью диагностики опасных ихтиопатогенов для проведения своевременных профилактических мероприятий.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. **Аморос Хименес, Г. К.** Кишечная микрофлора промысловых рыб Волго-Каспийского региона / Г. К. Аморос Хименес, Л. В. Ларцева // Биология и рац. использ. гидробионтов, их роль в экосистемах : Тез. докл. конф. молодых учен. (Владивосток, 27–29 апр. 1993 г.). – Владивосток, 1993. – С. 3–4.

2. **Баланов, А. А.** Новые данные о питании и пищевом поведении кинжалозуба *Anotopterus pharao* / А. А. Баланов, В. И. Радченко // *Вопр. ихтиологии*. – 1998. – Т. 38, № 4. – С. 492–498.
3. **Болезни рыб** : Справочник / Г. В. Васильков, Л. И. Грищенко, В. Г. Енгашев и др.; Под ред. В. С. Осетрова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1989. – С. 108–110.
4. **Бычкова, Л. И.** Этиологическая роль кишечных бактерий в инфекционных болезнях форели и условия их возникновения / Л. И. Бычкова, Л. Н. Юхименко, А. И. Можарова // *Проблемы товар. выращивания лососевых рыб в России* : Сб. докл. Всерос. совещ. (Мурманск, 1–4 авг. 1995 г.). – Мурманск, 1995. – С. 62–66.
5. **Бычкова, Л. И.** Микробиоценоз радужной форели (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) и водной среды при садковом выращивании : Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л. И. Бычкова; МГТА. – М., 2002. – 26 с.
6. **Вьюшкова, Л. А.** Эпизоотическое состояние белорыбицы в Волго-Каспийском районе / Л. А. Вьюшкова, Л. А. Зубкова, Л. В. Ларцева и др. // *Паразиты и болезни мор. гидробионтов* : Сб. науч. тр. – Мурманск, 1987. – С. 49–54.
7. **Грищенко, Л. И.** Микозы, микотоксикозы и альгальные болезни рыб / Л. И. Грищенко // *Итоги науки и техники: Ихтиология*. – М. : ВИНТИ, 1985. – Т. 1. – С. 161–189.
8. **Звонкова, Г. Н.** Санитарно-микробиологические исследования семги и водной среды на Княжегубском рыбноводном заводе Мурманской области / Г. Н. Звонкова, С. Е. Мельникова, Т. В. Булагова // *Паразиты и болезни рыб* : Сб. науч. тр. – М. : ВНИРО, 2000. – С. 59–62.
9. **Лабораторный практикум по болезням рыб** / В. А. Мусселиус, В. Ф. Ванятинский, А. А. Вихман и др. – М. : Легкая и пищ. пром-ть, 1983. – 296 с.
10. **Ларцева, Л. В.** Судак-тест объект санитарного состояния водоема / Л. В. Ларцева // *Паразиты и болезни рыб* : Сб. науч. тр. – М. : ВНИРО, 2000. – С. 97–99.
11. **Ларцева, Л. В.** Микрофлора промысловых рыб и рыбной продукции в Волго-Каспийском регионе / Л. В. Ларцева // *Прибреж. рыболовство – XXI век* : Тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. (Ю-Сах., 19–21 сент. 2001 г.). – Ю-Сах. : Сах. книж. изд-во, 2001. – С. 70–71.
12. **Нейш, Г.** Микозы рыб / Г. Нейш, Г. Хьюз; пер. С. Р. Золотаревой. – М. : Легкая и пищ. пром-ть, 1984. – 96 с.
13. **Определитель бактерий Берджи** : Пер. с англ. : В 2-х т. / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уилльямса. – М. : Мир, 1997. – Т. I. – 432 с.
14. **Определитель бактерий Берджи** : Пер. с англ. : В 2-х т. / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уилльямса. – М. : Мир, 1997. – Т. II. – 368 с.
15. **Патогенность** для канального сома гетеротрофных бактерий, функционирующих при выращивании рыбы в замкнутых системах / В. Ю. Жезмер, Е. А. Галдина, Н. В. Кутищева, Н. С. Лаврова // *Болезни рыб* : Сб. науч. тр. – М. : ВНИПРХ, 1991. – С. 39–43.
16. **Поддубная, А. В.** Химиопрофилактика и химиотерапия в промышленном рыбоводстве / А. В. Поддубная, Н. С. Иванова // *Болезни рыб и вод. токсикология* : Сб. науч. тр. – М., 1984. – Вып. 40. – С. 108–125.
17. **Санитарно-эпизоотическая ситуация Волго-Каспийского региона на рубеже XXI века** / Л. В. Ларцева, В. В. Проскурина, Л. В. Вьюшкова и др. // *Рыб. хоз-во. Сер. Болезни гидробионтов в аквакультуре* : Обзор. информ. ВНИЭРХ. – М., 2002. – Вып. 1. – С. 7–14.

Шкурина, З. К. Результаты ихтиопатологических исследований производителей горбуши и кеты Сахалина в 2002 году / З. К. Шкурина, В. А. Принцевская // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2003. – Т. 5. – С. 259–265.

Представлены результаты ихтиопатологических исследований производителей горбуши и кеты основных рыбопромысловых районов Сахалина в 2002 г. У горбуши и кеты из рек юго-восточного побережья зарегистрирован сапролегниоз. Описана клиника болезни. Доля пораженной горбуши в отдельных выборках составляла 25,0%, кеты – 100,0%. От исследованных рыб были высеяны бактерии родов *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Proteus*, *Xanthomonas*, *Acinetobacter*, *Micrococcus* и фикомицеты р. *Saprolegnia*. В видовом отношении микрофлора больных рыб была более разнообразной. Заболеванию рыб способствовали травмирование рыб и неудовлетворительный санитарный фон нерестовых рек.

Табл. – 3, ил. – 1, библиогр. – 17.

Shkurina, Z. K. Results of ichthyopathologic study of the Sakhalin pink and chum salmon spawners in 2002 / **Z. K. Shkurina, V. A. Printsevskaya** // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2003. – Vol. 5. – P. 259–265.

This paper presents the results of ichthyopathologic study of the pink and chum salmon spawners from the main Sakhalin fishery regions in 2002. A saprolegnic disease was recorded for pink and chum salmon from the southeastern coastal rivers. A portion of infected pink was 25,0%, and chum 100,0% from individual catches. The examined fish had bacteria from the genera *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Citobacter*, *Proteus*, *Xanthomonas*, *Acinetobacter*, *Micrococcus*, and phycomycetes from the genus *Saprolegnia*. By species, a microflora of diseased fish was more diverse. Fish injury and unsatisfactory sanitary background of the spawning rivers promoted fish diseases.

Tabl. – 3, fig. – 1, ref. – 17.