

АКВАКУЛЬТУРА И ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО

УДК 597.553.2:597-12

**ПРИЗНАКИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЖАБЕРНОЙ БОЛЕЗНИ У МОЛОДИ
КИЖУЧА НА ВИЛЮЙСКОМ РЫБОВОДНОМ ЗАВОДЕ (КАМЧАТКА)**

© 2006 г. Е.А. Устименко

*Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и
океанографии, Петропавловск-Камчатский 683600*

Поступила в редакцию 31.03.2006 г.

Окончательный вариант получен 14.08.2006 г.

У молоди кижуча на Виллюйском рыбноводном заводе в 2004 г. регистрировали признаки бактериальной жаберной болезни, при этом выделили смешанную грамотрицательную флору. Определили факторы, способствующие возникновению и развитию данного заболевания. Дали рекомендации по предотвращению жаберной болезни у искусственно выращиваемой молоди лососей.

ВВЕДЕНИЕ

Болезни рыб существенно снижают производственный потенциал аквакультуры и являются серьезным фактором, сдерживающим ее развитие. Основную проблему для искусственного воспроизводства в настоящее время представляют инфекционные заболевания рыб (Мирзоева, 2000). Бактериальную жаберную болезнь отмечают во всех странах мира, где выращивают лососевых рыб. Она ежегодно вызывает гибель молоди лососей на заводах и характеризуется наличием на жабрах рыб большого количества нитевидных бактерий (Сердюк, 1995; Wakabayashi et al., 1980; Snieszko, 1981; Winton et al., 1983; Ferguson et al., 1991). Среди исследователей нет единого мнения насчет этиологического агента жаберной болезни. Одни считают, что возбудителями являются флавобактерии вида *Flavobacterium branchiophila* (Wakabayashi et al., 1980; Neo et al., 1990; Noga, 1996), другие придерживаются мнения, что в развитии заболевания участвуют бактерии нескольких видов или родов и обязательно при неблагоприятных экологических условиях (Сердюк, 1995; Snieszko, 1981; Post, 1987). При исследованиях больных рыб, как диких популяций, так и выращиваемых в аквакультуре, зачастую отмечают смешанные инфекции – флавобактерии в ассоциации с другими бактериями, в основном с энтеробактериями, аэромонадами, псевдомонадами, кокковой флорой. В таких случаях установить первичного этиологического агента практически невозможно (Мирзоева, 2000). С 1996 г. нами проводятся бактериологические исследования молоди тихоокеанских лососей на камчатских лососевых рыбноводных заводах (ЛРЗ), в частности, на Виллюйском (ВЛРЗ), который расположен на берегу оз. Большой Виллюй (юго-восток Камчатки). Ранее у заводской молоди лососей на Камчатке признаков жаберной болезни не регистрировали.

Цель работы – проследить развитие заболевания у молоди кижуча, попытаться выяснить причины заражения рыб и разработать методы профилактики.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для бактериологических исследований послужила молодь кижуча (*Oncorhynchus kisutch*), отобранная на ВЛРЗ с марта по октябрь 2004 г. Всего обследовали 182 экз. рыб при шести отборах проб. Размерно-весовые показатели лососей указаны в таблице 1. Пробы от рыб для бактериологического анализа отбирали сразу после доставки их в лабораторию. Описывали клинические признаки заболевания и состояние внутренних органов лососей. Патологоанатомическое вскрытие проводили по методам, рекомендованным отечественными и зарубежными исследователями (Лабораторный практикум..., 1983; Methods..., 1989).

Таблица 1. Клинические признаки, патологические изменения внутренних органов и микрофлора, изолированная от больного кижуча на ВЛРЗ.

Table 1. Clinical attributes, pathological changes of internal organs and the bacterial flora isolated from the patient coho salmon at the Viljuskij hatchery.

Дата отбора	Кол-во рыб, экз.	Средняя длина, см Средняя масса, г	Признаки	Кол-во зараженных рыб, %	Бактериальные патогены	Локализация
31.03.04	22	$3,02 \pm 0,29$ $0,35 \pm 0,12$	отечность жабр, бледность и рыхлость печени и почки	59,1	<i>P. fluorescens</i> , <i>F. psychrophilum</i>	жабры
24.05.04	30	$3,33 \pm 0,29$ $0,53 \pm 0,14$	бледность и рыхлость печени и почки нарушение координации движения,	3,3	<i>Flavobacterium</i> sp.	печень
7.06.04	15	$3,67 \pm 0,25$ $0,69 \pm 0,18$	отечность и осливание жабр, бледность и рыхлость печени и почки	80,0	<i>P. fluorescens</i> , <i>A. hydrophila</i>	жабры
2.09.04	30	$4,08 \pm 0,85$ $1,16 \pm 0,77$	отечность и гиперемия жабр, экзофтальмия, рыхлость почек, геморрагии на печени	86,7	<i>P. fluorescens</i> , <i>Pseudomonas</i> sp., <i>Flavobacterium</i> sp.	жабры
				16,7	<i>P. fluorescens</i>	почка,
				6,7	<i>A. hydrophila</i> , <i>V. anguillarum</i>	печень, жабры, печень
27.09.04	10	—	отечность жабр, экзофтальмия, бледность и рыхлость почки и печени	46,6	<i>P. fluorescens</i> , <i>Flavobacterium</i> sp., <i>V. anguillarum</i>	жабры
				30,0	<i>P. fluorescens</i>	почка, печень
12.10.04	15	$5,23 \pm 0,46$ $2,15 \pm 0,54$	бледность кожных покровов, отечность и гиперемия жабр, жаберные крышки приоткрыты, бледность и рыхлость печени и почки	20	<i>P. fluorescens</i> , <i>F. psychrophilum</i>	жабры
				20	<i>P. fluorescens</i>	почка

От каждого экземпляра рыб проводили посев из жабр, почки и печени на универсальную питательную среду Tryptone Soya Agar (TSA). Посевы инкубировали 24-48 часов в термостате Yamato-42EG при 15 и 25 °С. Морфологические свойства бактерий исследовали применяя окраску по Граму и просматривая мазки в световой микроскоп «Olimpus BH-2». Биохимическое тестирование бактерий проводили с помощью тест-систем API 20NE, API 20E (BioMérieux, Франция).

Патогенность (вирулентность) аэромонад определяли по степени ДНКазной активности бактерий при росте на среде, содержащей ДНК (Сборник инструкций..., 1998). Дифференцировали изолированных аэромонад и вибрионов по чувствительности к новобиопцину.

Проводили микробиологический анализ воды, поступающей на ЛРЗ, а также из озера Большой Виллой. Пробы воды для анализа отбирали на заводе непосредственно на входе в бассейны до и после обработки ее ультрафиолетовым излучением, а также из озера Большой Виллой. Для посевов применяли питательную среду TSA. Общее микробное число воды (ОМЧ) определяли методом прямого подсчета колониеобразующих единиц (КОЕ) на чашках с агаром (Методы..., 1997).

По определителю бактерий (Holt et al., 1994) устанавливали таксономическую принадлежность микроорганизмов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На протяжении всего периода обследования в жабрах у молоди кижуча отмечали скопление ила, водорослей и грибов рода *Saprolegnia*, регистрировали бледность и рыхлость паренхиматозных органов (табл. 1). Температура воды на заводе не превышала 5 °С (4,0-4,3). Средняя плотность посадки кижуча составила 10,6 тыс./м², количество кислорода – 10,3 мг/л, проточность воды – 3 л/сек. Следует отметить, что бассейны на ВЛРЗ имеют каскадное расположение, т.е. вода, вытекающая из бассейнов верхнего уровня, попадает в бассейны нижнего уровня. В последних происходит накопление загрязнителей неорганического и органического происхождения, чем создаются благоприятные условия для развития заболеваний различной этиологии.

Первый отбор проб (31.03.04 г.) молоди кижуча на ВЛРЗ проводили в период повышенного отхода. При внешнем осмотре отмечали отечность жабр. У 59,1% рыб на них выявили смешанную микрофлору: псевдомонады *Pseudomonas fluorescens* и флавобактерия *Flavobacterium psychrophilum* (табл. 1). Из внутренних органов бактериальных патогенов не выделили. Гистологическими методами у этих лососей обнаружили: интерстициальный отек, обширную гиперплазию респираторного эпителия и слипание жаберных ламелл. Между жаберными филламентами и на поверхности жаберных ламелл отмечали

скопление нитевидных грамотрицательных бактерий длиной до 8 мкм, при этом простейшие паразиты выявлены не были (Гаврюсева, 2006). На основании полученных результатов у молоди кижуча предположили жаберную болезнь, вызванную смешанной бактериальной флорой. Идентификационные признаки изолированных бактерий представлены в таблице 2. Судя по литературным данным (Post, 1987; Noga, 1996), это заболевание успешно лечат ваннами с дезинфектантами, в качестве которых используют марганцовокислый калий, хлорид натрия, хлорамин и т.д. Использование ванн с марганцовокислым калием (2 г/м^3 , в течение 1 часа) для обработки кижуча на ВЛРЗ положительного результата не дало, поэтому рекомендовали применение лечебных ванн. Установили чувствительность псевдомонад, преобладавших в пробах, к канамицину, флавобактерий – к тетрациклину. После проведения 6-кратной обработки канамицином 20 г/м^3 в течение 20 мин. (Сборник инструкций..., 1998) отход рыб снизился.

Таблица 2. Идентификационные признаки патогенных бактерий, выделенных от больной молоди кижуча на Виллюйском ЛРЗ.

Table 2. Identification characteristics of bacteria isolated from the patient coho salmon reared at the Viljuskij hatchery.

Признак	Вид бактерий и результат				
	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	<i>Flavobacterium</i> sp.	<i>Flavobacterium psychrophilum</i>	<i>Aeromonas hydrophila</i>	<i>Vibrio anguillarum</i>
Окраска по Граму	-	-	-	-	-
Оксидаза	+	+	-	+	+
О/Ф среда Хью-Лейфсона с глюкозой	O ⁺ /F ⁻	O ⁺ /F ⁻	O ⁺ /F ⁻	O ⁺ /F ⁺	O ⁺ /F ⁺
β-галактозидаза	+	+	+	+	+
Аргинин	+	-	-	+	+
Лизин	+	+	-	-	-
Цитрат	+	-	-	-	-
Индол	-	+	-	+	+
Ацетат	-	+	-	-	+
Гидролиз желатина	+	+	+	+	+
Ферментация: Глюкозы	+	+	-	+	+
Маннита	+	+	-	+	+
Инозита	+	+	-	-	-
Сорбита	+	+	-	-	-
Сахарозы	+	+	-	-	+
Мелибозы	+	+	-	-	-
Арабинозы	+	+	-	-	-
Флексирубин	-	-	+	-	-
Чувствительность к новоблоцину	нд	нд	нд	-	+
Гемолиз эритроцитов барана	нд	+	+	+	+

Примечание: + – реакция положительная, - – реакция отрицательная, O⁺ – окисление глюкозы, F⁺ – ферментация глюкозы.

Перед выпуском была проведена обработка молоди кижуча окситетрациклином, в сочетании с ваннами с марганцовокислым калием в течение 6 суток. В результате последующего обследования (24.05.04 г.), бактерии изолировали от незначительного количества рыб – 3,3% (табл. 1). В жабрах отмечали гистопатологические изменения, аналогичные выявленным ранее (Гаврюсева, 2006). После этого часть молоди кижуча была выпущена, а остальные оставлены для подращивания на заводе.

Через две недели (07.06.04 г.) отобрали на обследование рыб с внешними признаками заболевания (бассейн №13а). У всех особей отмечали нарушение координации движения, отечность, ослизнение и гиперемию жабр, вследствие чего жаберные крышки были приоткрыты (рис. 1). При вскрытии наблюдали бледность и рыхлость печени и почек. Паразитологи отмечали 100% зараженность кижуча *Ichtyobodo necator* с высокой интенсивностью инвазии. Был поставлен диагноз – ихтиободоз. При этом у 80% рыб на жабрах выявили смешанную бактериальную флору (табл. 1). С поверхности пораженных жабр изолировали бактерии *P. fluorescens* и *Aeromonas hydrophila*. У 26,7% рыб из печени и почки выделили указанных псевдомонад, а у 6,7% – аэромонад и сапролегниевые грибы. Установили высокую вирулентность выделенных штаммов аэромонад по активности образования фермента, разрушающего ДНК. По результатам исследований рекомендовали проведение антипаразитарной (формалин) и антибактериальной обработки (канамицин в дозе 20 мг/кг корма в течение 20 дней) для лечения молоди кижуча со слабо выраженными клиническими признаками заболевания. Основная масса рыб (80%) из данного бассейна была нежизнеспособна и ее лечение считали нецелесообразным, так как у рыб с гиперплазией жабр при проведении лечебных ванн возникают трудности с дыханием, и зачастую такое лечение не приводит к их выздоровлению (Post, 1987).



Рис. 1. Гиперплазия жабр у больной молоди кижуча на ВЛРЗ (↑).

Fig. 1. Hyperplasia of gills at the patient coho salmon at the Viljuskij hatchery (↑).

В начале сентября, вновь в связи повышенным отходом, обследовали молодь кижуча, оставленную для подращивания. У рыб отмечали бледность жабр, приоткрытые жаберные крышки, а у отдельных особей – экзофтальмию (рис. 2). При вскрытии – бледность и рыхлость почки, точечные кровоизлияния на печени. Установлено увеличение интенсивности заражения жгутиконосцем *I. necator* в 1,3 раза. У 86,7% рыб на жабрах выявили рост смешанной микрофлоры с преобладанием нескольких видов псевдомонад и флавобактерий. У 16,7% особей из паренхиматозных органов выделили псевдомонад *P. fluorescens*. Кроме этого, у 6,7% рыб с жабр и внутренних органов изолировали аэромонады и вибрионы *Vibrio anguillarum* (табл. 1).



Рис. 2. Экзофтальмия у больного кижуча на ВЛРЗ (↑).

Fig. 2. Exophthalmia at the patient coho salmon at the Viljuskij hatchery (↑).

Установили чувствительность вибрионов и псевдомонад (кроме *P. fluorescens*) к левомицетину, флавобактерий – к тетрациклину, псевдомонад *P. fluorescens* – к канамицину. В связи с неудовлетворительным состоянием здоровья обследованных рыб, рекомендовали проведение противопаразитарных мероприятий – лечение левомицетином в виде ванн (20 г/м³ в течение 60 мин.) и с кормом (0,1 г на 1 кг/ихтиомассы) в течение 6-7 суток, а также – применение сульфгина (1-2 г/кг корма) и аскорбиновой кислоты (1 г/кг корма).

У молоди кижуча, отобранной через 3 недели для контроля эффективности лечения, отмечали отечность жабр и приоткрытые жаберные крышки. Экстенсивность заражения жгутиконосцем снизилась до 46%. У 46,6% рыб на жабрах выявили смешанную микрофлору, включающую псевдомонады *P. fluorescens*, флавобактерии *Flavobacterium sp.* и вибрионы *V. anguillarum*. У 30% особей из паренхиматозных органов выделили псевдомонады *P. fluorescens*. Было рекомендовано повторное лечение левомицетином и обработки формалином.

Через две недели повторно обследовали молодь кижуча. У 20% рыб из жабр изолировали единичные колонии псевдомонад *P. fluorescens* и флавобактерий *F. psychrophilum*. Первый вид микроорганизмов также выделили из почек 20% рыб. Вибрионы и аэромонады изолированы не были.

При микробиологическом исследовании воды из озера установили высокое микробное число (ОМЧ) патогенных бактерий и отсутствие таковых в поступающей воде после обработки ультрафиолетом (табл. 3).

Таблица 3. Показатели бактериологического загрязнения воды.

Table 3. Parameters of bacteriological inseminated of water.

Место отбора	Преобладающие виды бактерий	ОМЧ, КОЕ/мл
Озеро Большой Вилюй	<i>Aeromonas hydrophila</i> , <i>Vibrio anguillarum</i>	4400
На потоке ВЛРЗ	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Flavobacterium sp.</i>	360
На потоке ВЛРЗ после обработки ультрафиолетом	<i>Pseudomonas sp.</i>	20

ОБСУЖДЕНИЕ

Бактериальная болезнь жабр была впервые описана Дэвисом, который в 1926 г. выявил ее у мальков и сеголетков гольца (*Salvelinus fontinalis*), а в 1927 г. – у радужной форели (*Salmo gairdneri*) (Sniezko, 1981). При этом отмечали невысокую смертность рыб, которая значительно увеличивалась с ростом температуры воды. Детальные описания данной болезни были сделаны рядом исследователей (Bullock, 1972; Kimura et al., 1978; Wakabayashi et al., 1980). На основе этих описаний, очевидно, что бактериальная болезнь жабр является сложным заболеванием, в которое могут быть вовлечены несколько видов бактерий (флавобактерии, флексибактерии, псевдомонады), колонизирующих жабры рыб. Подобные признаки мы наблюдали у молоди кижуча на ВЛРЗ на первоначальном этапе. Преобладание псевдомонад на чашках с посевами, возможно, объясняется их более быстрым ростом и подвижностью по сравнению с флавобактериями.

Чрезвычайно важную роль в возникновении болезни и тяжести ее протекания играет плотность посадки рыб и условия окружающей среды, такие как температура, pH, химический состав воды, уровень свободного кислорода. Факторами, способствующими развитию бактериальной жаберной болезни, являются: накопление в воде аммиака, как продукта метаболизма рыб и низкое содержание растворенного кислорода (Sniezko, 1981; Post, 1987), поэтому мы рекомендовали обратить особое внимание на данные показатели воды в заводских бассейнах. В течение всего периода обследования у кижуча на ВЛРЗ отмечали загрязненность жабр частицами ила, диатомовыми водорослями и грибами рода

Saprolegnia, что указывает на неудовлетворительное качество поступающей воды и недостатки каскадного расположения бассейнов на заводе. Помимо этого, у рыб отмечали признаки алиментарного токсикоза, которые выражались, в основном, в гистопатологических изменениях тканей желудочно-кишечного тракта, печени и почек и вели к снижению иммунного статуса рыб. Подобную картину мы отмечали у искусственно выращиваемой молоди лососей с 2001 г., когда на всех камчатских ЛРЗ началось применение датских кормов Aller Aqua (Устименко и др., 2003).

При поражении жабр у рыб лечение проводят путем обработки дезинфектантами, что обычно является успешным, особенно если сопровождается нормализацией условий содержания (Sniezko, 1981). Обработка кижуча на ВЛРЗ была поначалу достаточно эффективна. Однако впоследствии пораженные жабы стали «мишенью» для простейших паразитов и патогенной микрофлоры.

Жабы рыб служат для дыхания, а также являются выделительным органом. Инфицирование их бактериями приводит к уплотнению жаберного эпителия, утолщению и ослизнению жаберных лепестков, а в результате – к проблемам с дыханием и нарушению осмотического баланса. Смертность среди молоди лососевых рыб с данной патологией достигает 30%, а в тяжелых случаях и более (Wakabayashi et al., 1980; Sniezko, 1981; Ferguson et al., 1991). Инкубационный период составляет от трех до шести дней. Болезнь жабр регистрируют как при низкой, так и при высокой температуре воды (4–30 °C) (Сборник инструкций..., 1998). Водоснабжение ВЛРЗ самотечное, ключевое, с возможностью использования солоноватой воды из озера. Проблема нехватки воды является одной из основных на некоторых ЛРЗ Камчатки, в частности на ВЛРЗ (Запорожец, Запорожец, 2003), и в период данных исследований в рыбоводном процессе использовали воду из оз. Большой Вилуй. Микробиологический анализ показал ее обсемененность бактериями, патогенными для рыб (табл. 3), с преобладанием вибрионов. Последние опасны тем, что вызывают системное заболевание морских и пресноводных рыб – вибриоз.

Суммарное воздействие бактериальных патогенов и простейших паразитов при неблагоприятных условиях содержания рыб привели к повышенному отходу. Смертность молоди кижуча на ВЛРЗ составила 17,2%. Потребовалось комплексное лечение антибактериальными и противопаразитарными препаратами. В результате лечебных мероприятий, проведенных на ВЛРЗ, наблюдали временное улучшение состояния здоровья молоди кижуча, уменьшался ее отход. Однако оставались неизменными факторы, способствующие развитию заболевания, и происходили новые вспышки инфекции, при которых увеличивались количественные показатели бактериальных патогенов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С марта по май 2004 г. у кижуча на ВЛРЗ отмечали признаки бактериальной жаберной болезни, сопровождавшиеся выраженными гистопатологическими изменениями в жабрах. После проведения лечебных мероприятий ситуация временно нормализовалась. Впоследствии было зарегистрировано массовое заражение ослабленных рыб паразитарными и бактериальными агентами. Этому способствовало неудовлетворительное качество воды и алиментарный токсикоз. Только неоднократное комплексное лечение антибиотиками и обработка формалином оказались эффективными. Смертность молоди кижуча на ВЛРЗ составила 17,2%.

Для предотвращения подобной ситуации на ЛРЗ рекомендовали:

1. Применять ультрафиолетовые установки для обеззараживания поступающей воды.
2. По возможности не использовать воду из источников с солоноватой водой (оз. Большой Виллой), так как они являются резервуаром галофильных патогенов рыб (вибрионов).
3. Строго соблюдать биотехнику выращивания молоди лососей и при этом осуществлять постоянный контроль содержания аммиачных соединений в воде.
4. Использовать современные иммуностимуляторы и пробиотики для повышения резистентности молоди лососей к бактериальным заболеваниям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гагрюсева Т.В. Морфологические изменения у молоди тихоокеанских лососей из естественных водоемов и на рыбоводных заводах Камчатки. Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Институт биологии моря. Владивосток, 2006. 24 с.

Запорожцев О.М., Запорожцев Г.В. Стратегические направления камчатского лососеводства // Мат. между. симп. «Холодноводная аквакультура: старт в XXI век». СПб., 2003. С. 23-24.

Лабораторный практикум по болезням рыб. Под ред. Мусселиус В.А. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. 295 с.

Методы санитарно-микробиологического анализа питьевой воды. МУК 4.2.671-97. М.: Минздрав России, 1997. 27 с.

Мирзоева Л.М. Болезни рыб при индустриальном выращивании // Рыбное хозяйство. Обз. инф., сер. «Болезни рыб в аквакультуре». 2000. Вып. 1. С. 1-60.

Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. Под ред. Яременко Н.А. М.: Отдел маркетинга АМБ-агро, 1998. С. 114-174.

Сердюк А.В. Инфекционные заболевания лососевых рыб северо-запада России // Сб. докл. Всерос. совещ. «Проблемы товарного выращивания лососевых рыб России». Мурманск: ПИНРО, 1995. С. 84-88.

Устименко Е.А., Гагрюсева Т.В., Сергеевко Н.В. Признаки алиментарного токсикоза у молоди тихоокеанских лососей на рыбоводных заводах Камчатки // Мат.

науч.-техн. конф. «Экологические и социально-экономические проблемы Камчатки». Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2003. С. 21-32.

Bullock G.L. Studies on selected myxobacteria pathogenic for fishes and on bacterial gill disease in hatchery-reared salmonids // U.S. Fish Wildl. Serv., Tech. Rep. 1972. V. 60. 30 p.

Ferguson H.W., Ostland V.E., Byrne P., Lumsden J.S. Experimental production of bacterial gill disease in trout by horizontal transmission and by bath challenge // J. of Aquatic Animal Health. 1991. V. 3. Pp. 118-123.

Heo G.J., Kasai K., Wakabayashi H. Occurrence of *Flavobacterium branchiophila* associated with bacterial gill disease at a trout hatchery // J. Fish pathology. 1990. V. 25, №2. Pp. 99-105.

Holt J.G., Krieg N.R., Sneath P.H., Staley J.T., Williams S.T. Bergey's manual determinative bacteriology. USA. Baltimore, Maryland: Williams & Wilkins, 1994. 787 p.

Kimura N., Wakabayashi H., Kudo S. Studies on bacterial gill disease in salmonids // Fish pathol. 1978. V. 12. №4. Pp. 233-242.

Methods for the microbiological examination of fish and shellfish. Ed. by Austin B. and Austin D.A., Scotland. Edinburgh EH1 1HX. 1989. 260 p.

Noga E.J. Fish disease: diagnosis and treatment. Mosby-Year Book, 1996. 367 p.

Post G. Textbook of fish health. T.F.H. Publications, USA. 1987. 288 p.

Snieszko S.F. Bacterial gill disease of freshwater fishes // U.S. Fish Wildl. Serv. Fish Dis. Leaflet, 1981. V. 62. Pp. 1-11.

Wakabayashi H., Egusa S., Fryer J.L. Characteristics of filamentous bacteria isolated from a gill disease of salmonids // Can. J. of Fisheries and Aquatic Science. 1980. V. 37. №10. Pp. 1499-1504.

Winton J.R., Rohovec J.S., Fryer J.L. Bacterial and viral diseases of cultured salmonids in the Pacific northwest / From Bacterial and viral diseases of fish: molecular studies. Ed. by J.H. Crosa // University of Washington. 1983. Pp. 1-20.

SIGNS BACTERIAL GILL DISEASE AMONG FINGERLING OF COHO SALMON *ONCORHYNCHUS KISUTSCH* (WALBAUM) AT VILJUSKIY HATCHERY (KAMCHATKA)

© 2006 y. E.A. Ustimenko

*Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography,
Petropavlovsk-Kamchatsky*

Signs of bacterial gill disease were registered among fingerling of coho salmon reared at the Viljuskij hatchery in 2004 and isolated mixed gram-negative flora. Factors which promote to appearance and development of the disease have determined. Recommendations were submitted for prevention of bacterial gill disease among cultured young salmon.