

---

ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО

---

УДК 597.553.2:597-12

**ЗАРАЖЕННОСТЬ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ КАМЧАТКИ  
ПАТОГЕННЫМИ АГЕНТАМИ, ВЛИЯЮЩИМИ  
НА ИХ ТОВАРНОЕ КАЧЕСТВО**

© 2007 г. Н.В. Сергеевко, О.А. Надеева

*Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства  
и океанографии, Петропавловск-Камчатский 683602*

Поступила в редакцию 23.04.2007 г.

Окончательный вариант получен 29.06.2007 г.

Проведен сравнительный анализ зараженности тихоокеанских лососей патогенами, влияющими на их товарный вид и имеющими эпидемиологическое значение, по результатам ихтиопатологических исследований 1990-2006 гг. Определены виды лососей, имеющие наибольшее эпидемиологическое значение для распространения анизакиоза и дифиллоботриоза на Камчатке.

**ВВЕДЕНИЕ**

Большинство паразитов не вызывают явно выраженной патологии, однако их присутствие может существенно ухудшить товарное качество рыбы и осложнить эпидемиологическую обстановку в регионе. Например, микроспоридия *Henneguya zschokkei* размягчает мускулатуру рыб, что приводит к большим экономическим потерям из-за невозможности получить из больной рыбы доброкачественную продукцию при любых способах ее переработки, а цисты *Myxosoma dermatobia* значительно ухудшают товарный вид рыбы (Методика паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции, 1989). Гельминты родов *Anisakis* и *Diphyllbothrium* вызывают заболевания человека и некоторых теплокровных животных. Копеподы *Lepeophtheirus salmonis* и *Caligus clemensi* могут травмировать кожу лососей, тем самым, снижая их товарное качество.

Анализ литературных данных показывает растущее санитарно-эпидемиологическое значение бактерий семейства Vibrionaceae, обсеменяющих рыбное сырье и способных инициировать заболевания человека (Беляков, Яфаев, 1989). Представители родов *Aeromonas* и *Vibrio* вызывают септические процессы в организме рыб, характеризующиеся при остром течении наличием на коже и в толще мышц множественных кровоизлияний, а при подостром и хроническом – гнойно-некротическими очагами на поверхности тела (Austin, Austin, 1993).

Определение степени зараженности лососей вышеуказанными паразитами и бактериями имеет большое значение для последующего решения вопроса о возможности пищевого или иного использования рыбного сырья или продукции.

Цель работы – оценить зараженность тихоокеанских лососей Камчатки патогенами, влияющими на товарный вид рыбы и санитарную безопасность рыбной продукции.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для настоящих исследований послужили тихоокеанские лососи, выловленные в бассейнах рек Авача, Паратунка и Большая, а также отобранные из морских ставных неводов в Карагинском заливе Берингова моря. Всего обследовали 1 681 экз., из них горбуши (*Oncorhynchus gorbuscha*) – 530, кеты (*O. keta*) – 425, нерки (*O. nerka*) – 406, кижуча (*O. kisutch*) – 320 экз. Отбор проб от рыб производили не позднее двух-трех часов после вылова. Рыб из внутренних водоемов обследовали в 1990-2006 гг., из Карагинского залива – в 1993-1999 гг. и в 2006 г.

С поверхностей кожного покрова, плавников, жабр, стенок брюшной полости и внутренних органов собирали паразитов и помещали их в 70% этиловый спирт. При осмотре скелетной мускулатуры отмечали цвет, консистенцию, наличие кровоизлияний. Для определения зараженности рыб личинками лентецов и нематод мышцы разрезали на пластинки в поперечном направлении, толщиной 5 мм и просматривали. Паразитов исследовали с использованием светового микроскопа Olympus BH-2, бинокулярного микроскопа МБС-10, их видовую принадлежность устанавливали с помощью определителя (Определитель паразитов..., 1984, 1985, 1987). Статистическую обработку проводили общепринятым методом (Ройтман, Лобанов, 1985).

До вскрытия брюшной полости рыбы производили посевы из пораженных участков (язвы, абсцессы и т.п.) на универсальную питательную среду для выявления широкого спектра бактерий Tryptone Soya Agar (TSA, Serva) и селективную Vibrio Selective agar (TCBS, Serva) – для изоляции вибрионов.

Для идентификации и классификации бактерий изучали их культуральные, морфологические и биохимические свойства. Биохимическое тестирование бактерий проводили с использованием тест-системы API 20NE, RapiD 20E (BioMerieux). Таксономическую принадлежность микроорганизмов устанавливали по Определителю бактерий Берджи (Holt et al., 1994).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

## 1. Лососи из внутренних водоемов

Среди паразитов рыб, имеющих эпидемиологическое значение, наиболее часто регистрировали нематод *Anisakis* sp., реже – плероцеркоидов лентецов *Diphyllobothrium* sp. Заражение микроспоридиями *H. zschokkei* и *M. dermatobia*, влияющими на товарное качество рыбы, отмечали в основном у кижуча, другие виды лососей были инвазированы ими в единичных случаях. Экстенсивность инвазии рыб вышеперечисленными паразитами отражена на рисунке 1.

По нашим наблюдениям, основным местом локализации личинок *Anisakis* sp. у рыб является мускулатура, преимущественно наружная и внутренняя косая мышца брюшка, реже – мышцы спины, а также поверхность печени. Чаще

всего личинки закручены в спираль и имеют полупрозрачную капсулу независимо от локализации. При удалении нематод из мышц рыбы, на их месте образуются небольшие кровоподтеки от лопнувших капилляров, которые могут стать причиной проникновения вторичной инфекции. Такая рыба быстрее портится, у нее появляется неприятный запах, товарные качества снижаются (Карманова, 1998). Как правило, обнаруженные у рыб нематоды, были на III стадии развития, поэтому в настоящих исследованиях их видовое название не указывается. В цикле развития анизакид участвуют мелкие ракообразные и рыбы, а также морские млекопитающие: китообразные (киты, дельфины, касатки) и ластоногие (тюлени, нерпы, белухи). Из всего семейства лососевых рыб заражение ими происходит только у проходных и полупроходных видов. Начинается инвазия в прибрежье (Буторина, 1976), а продолжается в морской и океанической зонах нагула за счет питания рыб представителями различных групп пелагических и бентосных беспозвоночных (Вальтер, Попова, 1974). Кроме этого, лососи могут приобретать личинок при питании зараженной молодью других видов рыб (минтая, сельди, терпуга, корюшки, бычков, мойвы), а также молодью кальмаров (Margolis, 1972).

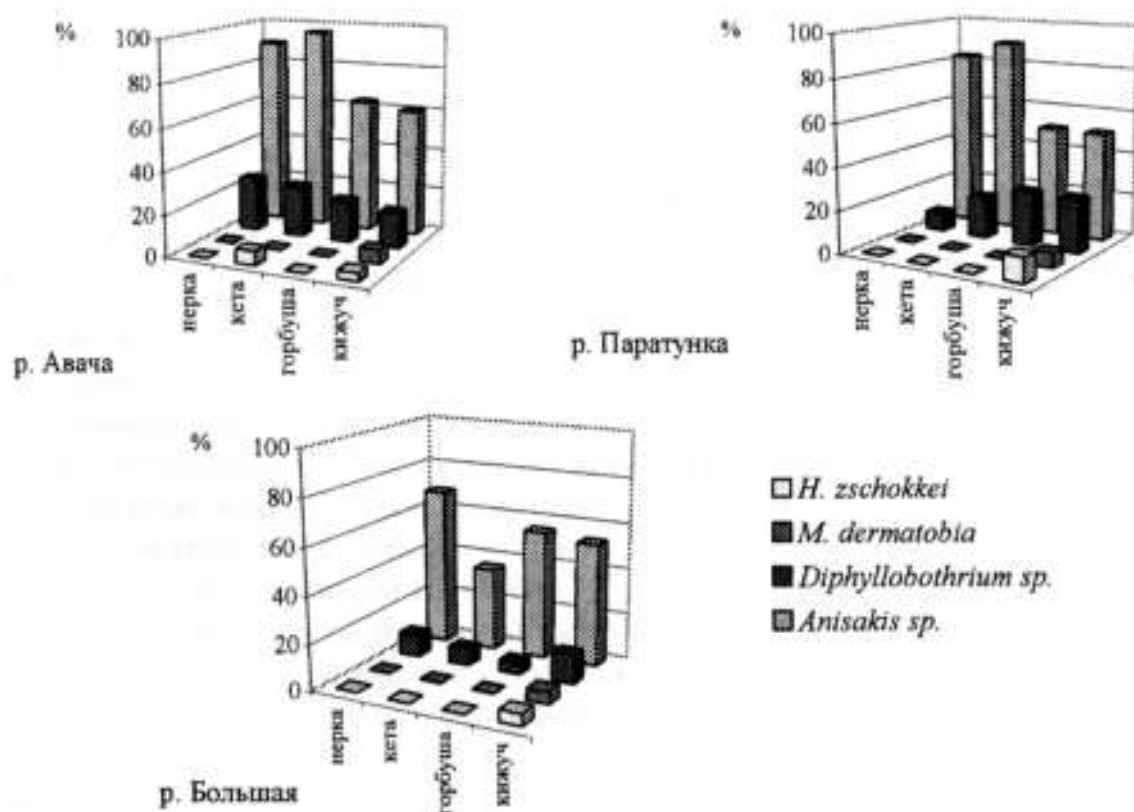


Рис. 1. Зараженность лососей из внутренних водосмов Камчатки паразитами, влияющими на их товарное качество.

Fig. 1. Contamination of salmons in internal reservoirs of Kamchatka by parasites influenced on their commodity quality.

По многолетним наблюдениям, наиболее высокие показатели экстенсивности и интенсивности заражения личинками *Anisakis* sp. были у кеты (81,3%; 17,9 экз.) и нерки (80,4%; 9,4 экз.) (рис. 2).

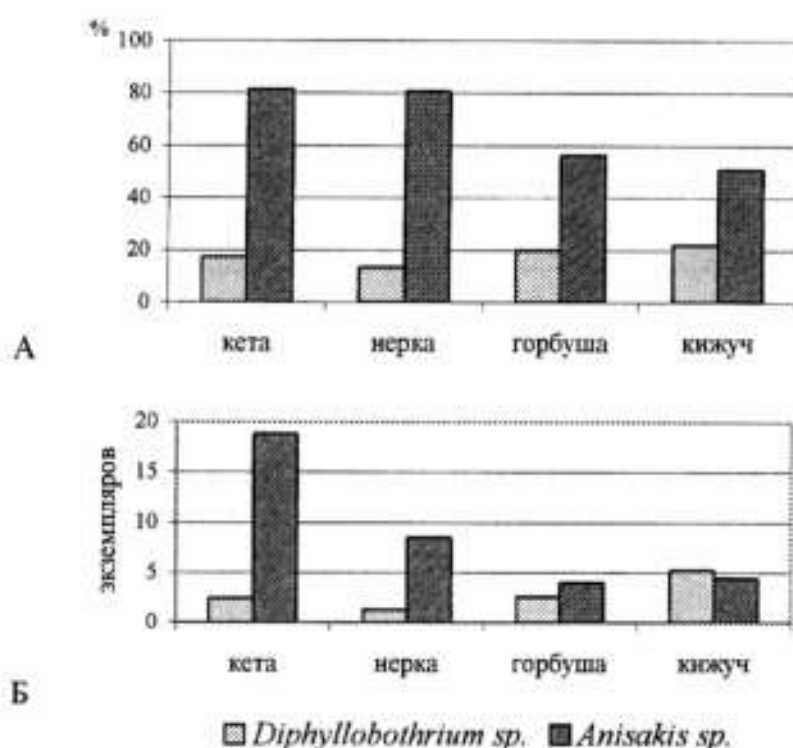


Рис. 2. Средняя межгодовая экстенсивность (А) и интенсивность (Б) заражения лососей из внутренних водоемов Камчатки эпидемиологически значимыми паразитами.

Fig. 2. Average interannual extensiveness (A) and intensity (Б) of salmon's infections by the epidemiological significant parasites in internal reservoirs of Kamchatka.

По мнению И.В. Кармановой (1998), степень инвазии рыб личинками *Anisakis* sp. определяют несколько причин. Первая – количество лет, проведенных рыбой в море, и способность личинок нематод накапливаться с возрастом. Среди обследованных рыб, по количеству лет дольше всех пробыла в море кета (4-5 лет). Вторая – предпочтительность питания кеты, нерки, горбуши, особенно неполовозрелых, амфиподами и копеподами – промежуточными хозяевами нематод. Третья – значительная доля мелких рыб и кальмаров, являющихся дополнительными или резервуарными хозяевами анизакид, в пище, например кижуча, за счет активного хищничества. Четвертая – длительный период сохранения жизнеспособности яиц и личинок I и II стадии (1,5-2 мес.) во внешней среде и способность их к горизонтальному и вертикальному перемещению вместе с водными массами.

Плероцеркоиды *Diphyllobothrium* sp. у камчатских лососей обнаружили на поверхности пищевода, желудка, пилорических придатков, кишечника, печени, гонад и в мускулатуре. Причем найдены капсулы двух видов: с плотной прикрепленной непрозрачной оболочкой, в которой нередко находилось по 2-3



плероцеркоида и с тонкой полупрозрачной оболочкой, иногда почти не прикрепленной к органам. До настоящего времени видовая принадлежность плероцеркоидов, выделенных от камчатских лососей, не определена, поэтому они объединены под названием *Diphyllbothrium* sp. По данным И.В. Фрезе с соавторами (1991), они обладают значительной модификационной изменчивостью, поэтому установление видовой принадлежности дифиллоботриид на личиночной стадии затруднено и возможно только с помощью методов электронной микроскопии (Andersen, Gibson, 1989). Молодь лососей заражается ими в пресноводный период жизни через промежуточных хозяев – планктонных ракообразных, преимущественно *Cyclops scutifer*. В связи с тем, что на Камчатке вблизи озер и рек гнездится большое количество чаек, которые являются дефинитивными хозяевами цестод рода *Diphyllbothrium*, вероятно, что именно они в основном распространяют чаечных лентецов: *D. dendriticum* и *D. ditremum* (Карманова, 1998). Первый вид способен паразитировать у человека (Астафьев и др., 1989).

Средняя межгодовая экстенсивность и интенсивность заражения лососей плероцеркоидами *Diphyllbothrium* sp. распределялась в следующем порядке – кижуч (22%; 5 экз.), горбуша (20%; 2,6 экз.), кета (17,3%; 2,4 экз.) и нерка (13,3%; 1,3 экз.) (рис. 2).

Заражение человека живыми личинками анизакид и дифиллоботриид может происходить при употреблении в пищу сырой, слабосоленой или недостаточно обработанной каким-либо термическим способом рыбы, что связано с относительно высокой устойчивостью этих паразитов к воздействию температуры и солевых растворов (Гаевская, Ковалева, 1975).

Опасность инвазии людей этими паразитами на полуострове существует постоянно, поскольку, по нашим наблюдениям, экстенсивность заражения ими лососей достаточно высока (рис. 1). Первый случай заражения человека личинкой *Anisakis* sp. на Камчатке был зафиксирован в 1996 г. в г. Петропавловске-Камчатском (данные Камчатского областного центра госсанэпиднадзора). Заболевание, которое вызывают живые личинки нематод рода *Anisakis* у человека, – анизакиоз – характеризуется специфическим синдромом, известным под названием «visceral larva migrans». Попадая в пищеварительный тракт, они внедряются в стенки желудка или кишечника, вызывая эозинофильную гранулему (Jacobsen, Berland, 1969). Нематоды, для которых человек является неспецифическим хозяином, гибнут. Затем в стенке желудка или кишечника происходит их разложение. Развивающееся воспаление и отечность слизистой оболочки желудка, похожи на симптомы острого гастрита. Воспаление в кишечнике может повлечь за собой непроходимость его тонкого отдела (Awakura, 1980). Нематоды из организма человека, чаще всего, удаляют хирургическим путем.

Дифиллоботриоз характеризуется симптомами нарушения работы желудочно-кишечного тракта, тошнотой, головокружением, слабостью, анемией. В кишечнике человека лентец может вырастать до 5-7 м длиной. Удаляется из организма с помощью медикаментозных средств в стационарном лечебном учреждении (Астафьев и др., 1989).

По Санитарным правилам и нормам (Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации. СанПиН 3.2.1333-03, 2003), зараженная данными гельминтами рыба, считается «условно годной» и для нее обязателен режим обработки, гарантирующий обезвреживание от возбудителей. Промышленные способы переработки рыбы (консервирование, засолка, копчение) полностью уничтожают личинок. Кроме того, они гибнут в условиях заморозки при  $-20^{\circ}\text{C}$  в течение 1-2 суток; в морозильной камере бытового холодильника при  $-4^{\circ}\text{C}$  – через 25-30 дней; при домашнем способе посола в холодильнике – не раньше, чем через 15 дней.

Цисты миксоспоридии *M. dermatobia* располагались на коже рыб в виде бугорков (рис. 3), содержащих большое количество спор. При их вскрытии отмечали потерю чешуи. Заражение этим видом миксоспоридии происходит у молоди рыб в пресноводный период жизни, когда в реках накапливается большое количество спор от инвазированных взрослых особей (Вялова, 2003).

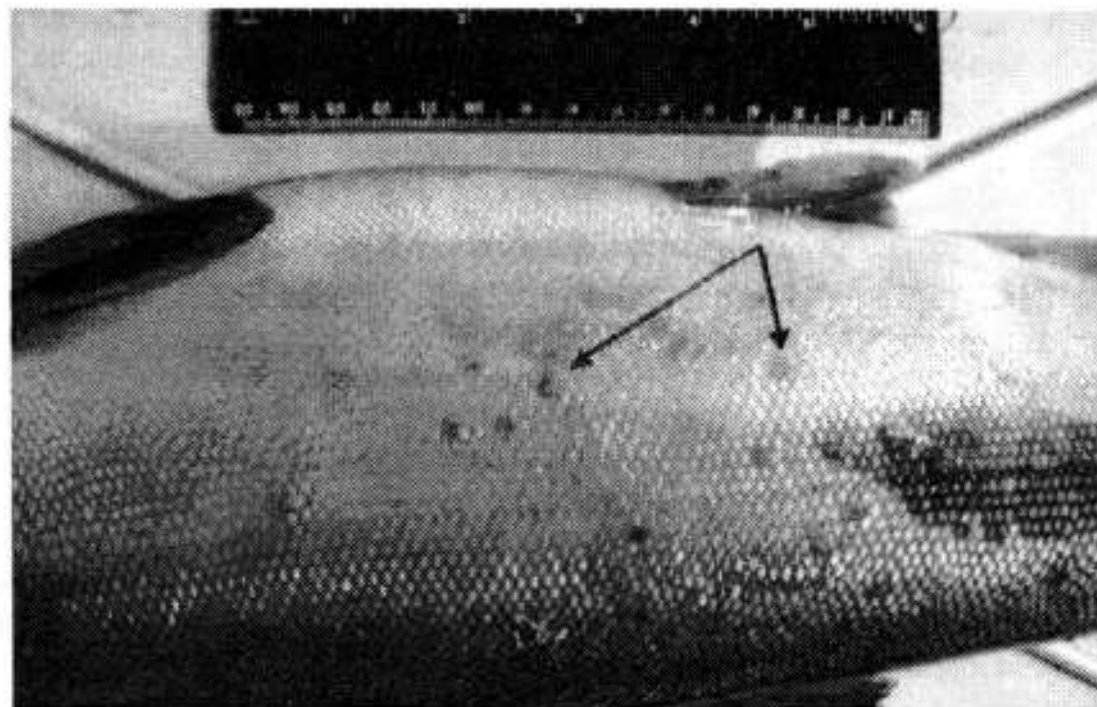


Рис. 3. Цисты *Myxosoma dermatobia* на теле кижуча (фото).

Fig. 3. Cysts of *Myxosoma dermatobia* on coho salmon.

Заражение рыб микроспоридией *H. zschokkei* определяли по изменению консистенции мускулатуры. Этот паразит относится к пресноводному комплексу, т.е. поражает покатную молодь в период миграции к морю. Заражение происходит в пресной воде, а развитие вегетативных цист и спорообразование – в морской, причем их размеры, как правило, зависят от продолжительности морского периода жизни рыб (Margolis, 1972). Масса спор, вышедших из цист, рассеивается и, чем больше их количество, тем сильнее проявляется разжижение мускулатуры. При сильной инвазии рыбы и расположении вегетативных цист под кожей на ней могут образовываться язвы от разрыва последних, где впоследствии развивается вторичная инфекция.

Ежегодно во всех водоемах регистрировали лососей с язвенными поражениями кожи (рис. 4). Доля больных рыб в обследованных водоемах колебалась в разные годы от 3,3 до 44%. Наиболее высокий процент пораженных особей отмечали в оз. Начикинское в 2004 г. Из почек и язвенных поражений на теле нерки, отобранной из этого водоема, изолировали аэромонады *A. hydrophila* и псевдомонады *Pseudomonas fluorescens* (44,0 и 5,6% соответственно). По литературным данным (Austin, Austin, 1993), патологическое воздействие аэромонад на организм рыб проявляется в форме геморрагической септицемии, характеризующейся наличием поверхностных повреждений кожи, язв, абсцессов, локальных геморрагий в жабрах и вокруг ануса и экзофтальмией. Эрозия чешуи и кровоизлияния могут охватить до 75% поверхности тела. При патологоанатомическом вскрытии отмечают аккумуляцию асцитической жидкости, анемию и нарушение структуры внутренних органов, особенно почек и печени.

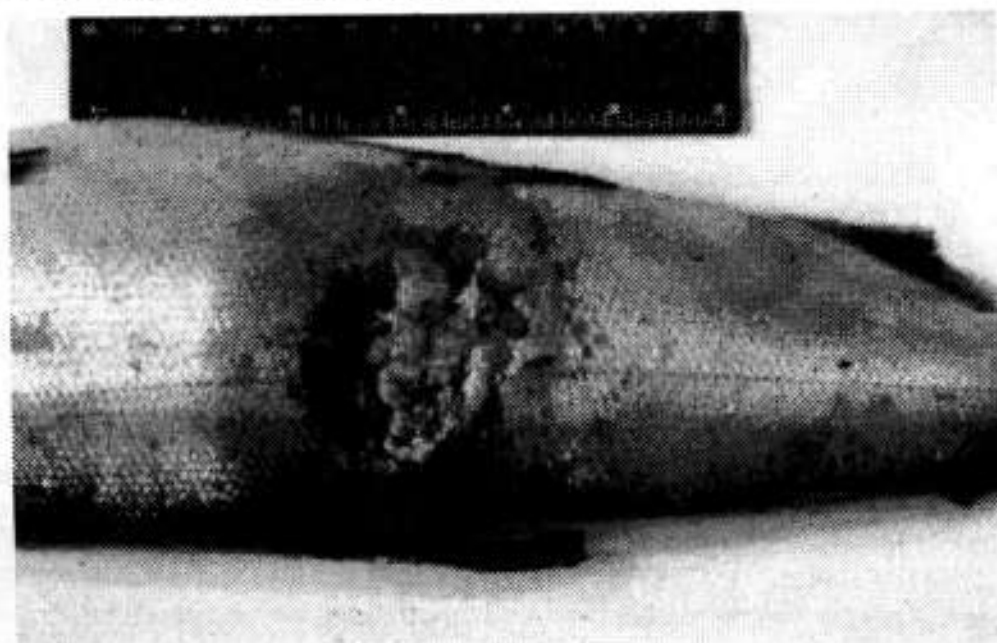


Рис. 4. Язвенные поражения на теле нерки.  
Fig. 4. Ulcer defeats on sockeye salmon.

При проверке патогенных свойств культур аэромонад, выделенных от нерки с признаками патологии, результат оказался положительным, что свидетельствует об их этиологической роли в возникновении заболевания. Следует отметить, что обследованная нерка не имела нерестовых изменений, то есть инфицирование, вероятно, произошло в море.

Аэромонады известны как патогены рептилий, амфибий и рыб. Однако, попадая в организм человека, они способны вызвать гастроэнтерит, поражения печени, кожи, септицемии и другие заболевания (Пугаева и др., 1999), они устойчивы к колебаниям температуры, РН среды. Наличие у них экзоэнзимов, энтеротоксинов и гемолизина обуславливает порчу рыбы.

## 2. Лососи из Карагинского залива

Зараженность лососей паразитами в Карагинском заливе показана на рисунке 5. При инспектировании мускулатуры рыб нематоды рода *Anisakis* обнаружили у всех видов лососей, дифиллоботриды встречались у кижуча и горбуши. Рачки *L. salmonis* присутствовали у всех видов лососей, но чаще у нерки, а *C. clemensi* – только у горбуши.

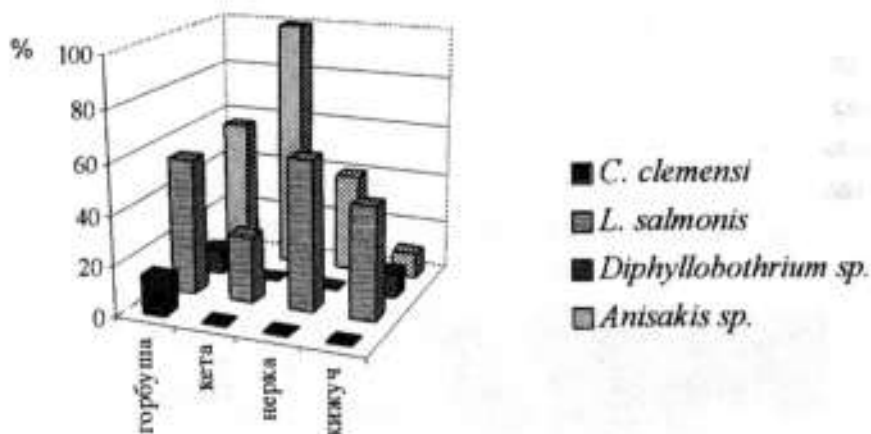


Рис. 5. Зараженность лососей в Карагинском заливе паразитами, влияющими на их товарное качество.

Fig. 5. Contamination of salmons by parasites influenced on their commodity quality in Karaginskiy gulf.

Наиболее высокие показатели экстенсивности и интенсивности заражения личинками *Anisakis sp.* были у кеты (93,2%; 18,2 экз.) и горбуши (56,3%; 4,5 экз.). Дифиллоботриды регистрировали в среднем у 10% кижуча и 9,8% горбуши с интенсивностью инвазии 1 и 1,8 экз. паразитов соответственно (рис. 6).

В период 1993-1999 гг. у горбуши отмечали очаги некроза, язвы на теле от единичных до множественных, размерами от 1-2 до 19-20 см, кровоизлияния на теле, в радужной оболочке глаз и ротовой полости, эрозию плавников. При вскрытии регистрировали отек и воспаление различных тканей, характерные для геморрагической септицемии, кровоизлияния в слизистых оболочках желудочно-



кишечного тракта, внутренних органах и скелетной мускулатуре. В брюшной полости наблюдали скопление кровянистого экссудата. Паренхиматозные органы (почка, селезенка, печень) были увеличены. Биохимическое тестирование изолированных бактерий показало их принадлежность к виду *Vibrio anguillarum* (Пугаева и др., 2000). Таким образом, впервые на Камчатке диагностировали вибриоз лососей, вызванный *V. anguillarum*. Доло пораженных рыб в уловах не определили, так как изучали специально отобранных особей с выраженными признаками патологии. В России первые работы по изучению заболеваний рыб, вызванных вибрионами, были проведены А.Ф. Вылегжанином (1958), а возбудитель вибриоза – бактерия *V. anguillarum* впервые был выявлен в 1976 г. у радужной форели, выращиваемой в бухтах Рижского залива (Бун, Щукина, 1976). После этого вибрионы *V. anguillarum* неоднократно выделяли из морской воды и культивируемых лососевых рыб в садках Черного, Белого и Балтийского морей.

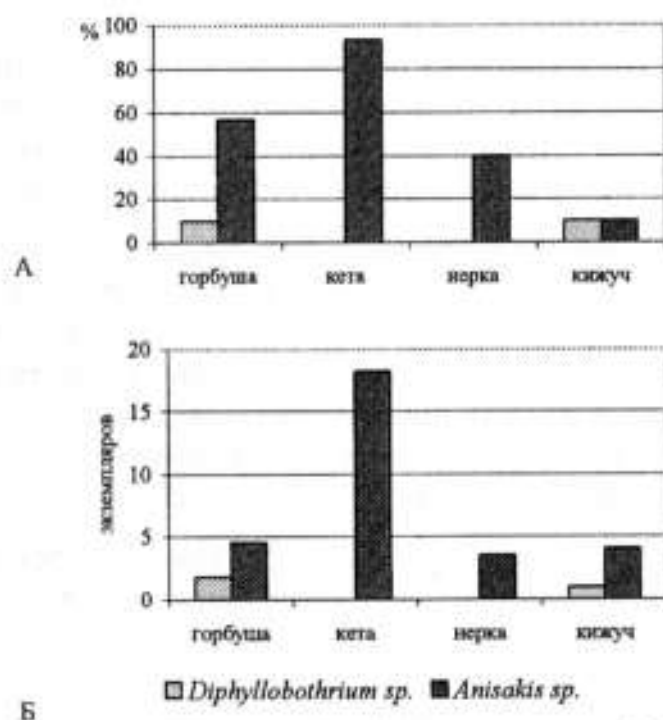


Рис. 6. Средняя межгодовая экстенсивность (А) и интенсивность (Б) заражения лососей из Карагинского залива эпидемиологически значимыми паразитами.

Fig. 6. Average interannual extensiveness (А) and intensity (Б) of salmon's infections by the epidemiological significant parasites in Karaginskii gulf.

Бактерии рода *Vibrio* отнесены к санитарно-значимым микроорганизмам: 11 из 37 видов этого рода – патогенны для человека (Пивоваров, Кролик, 2000). В зависимости от места проникновения вибрионы способны вызывать раневые инфекции у людей, первичную септицемию при контакте с морской водой или гастроэнтерит при употреблении контаминированных морепродуктов. Изолированный от горбуши *Vibrio anguillarum*, по литературным данным, не имеет эпидемиологического значения, в отношении вибрионов обращается внимание

только на *V. parahaemolyticus* (Ларцева, 2003), однако, циркуляция возбудителя вибриоза *V. anguillarum* среди популяции горбуши представляет собой риск и для других видов рыб Карагинского залива, имеющего большое рыбохозяйственное значение.

В 2006 г. встречаемость рыб с язвами и кровонизлияниями была невысока и составляла менее 1% в выборке. Наиболее часто язвенные поражения кожи встречались у горбуши. При вскрытии таких рыб обнаруживали скопление экссудата в полости тела и изменения (дряблость, бледность) внутренних органов. Микробиологическими методами установили, что у рыб преобладали патогены аэромонадно-псевдомонадного комплекса – *A. hydrophila* и *P. fluorescens*.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У лососей во всех обследованных водоемах обнаружили нематоды *Anisakis* sp. и плероцеркоиды *Diphylllobothrium* sp., вызывающих гельминтозы человека. Наибольшее эпидемиологическое значение для распространения анизактиоза на полуострове, по нашим наблюдениям, имеет кета, а для дифиллоботриоза – кижуч. Кроме этого, кижуч подвержен инвазии простейшими *H. zschokkei*, *M. dermatobia*, влияющими на качество рыбной продукции.

От рыб с язвенными поражениями кожи изолировали санитарно-эпидемиологически значимые бактерии родов *Aeromonas* и *Pseudomonas*, а от горбуши из Карагинского залива, кроме вышеуказанных, – *V. anguillarum*. Вся выделенная микрофлора обладала факторами патогенности, что свидетельствует о способности микроорганизмов персистировать в организме хозяина и во внешней среде, а галотолерантность аэромонад и вибрионов указывает на возможность их присутствия в готовой рыбной продукции, особенно в слабосоленой.

В связи с выявлением у лососей паразитов, способных вызывать гельминтозы человека, рыбу следует употреблять в пищу только после термической переработки, солении либо заморозки. Для предотвращения контаминации рыбной продукции энтеропатогенными бактериями необходим микробиологический контроль на всех этапах технологического процесса.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Астафьев Б.А., Яроцкий Л.С., Лебедева М.Н. Экспериментальные модели паразитов в биологии и медицине. М.: Наука, 1989. 279 с.
- Беляков В.Д., Яфаев Р.Х. Эпидемиология. М.: Медицина, 1989. 416 с.
- Буторина Т.Е. Изучение паразитофауны молоди лососей рода *Oncorhynchus* в Охотском море // Паразитология. 1976 Т. X. №1. С. 3-7.
- Вальтер Е.Д., Попова Т.Н. Роль полихеты *Lepidonotus squamatus* (L.) в биологии анизактид // Тр. Беломорск. биол. станц. Моск. гос. ун-та. 1974. №4. С. 177-182.
- Вялова Г.П. Паразитозы кеты (*O. keta*) и горбуши (*O. gorbuscha*) Сахалина. Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2003. 192 с.

Вылегжанин А.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы. Ветеринария. 1958. №7. С. 61

Гаевская А.В., Ковалева А.А. Болезни промысловых рыб Атлантического океана. Калининград, 1975. 124 с.

Карманова И.В. Паразиты тихоокеанских лососей в эпизоотической обстановке паразитозов в бассейне р. Паратунки (Камчатка). Автореф. дис. канд. биол. наук. ИНПА РАН. Петропавловск-Камчатский, 1998. 23 с.

Ларцева Л.В. Рыбы и гидробионты – переносчики возбудителей инфекционных болезней человека. Астрахань: КаспНИРХ, 2003. С. 45.

Методика паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции (морская рыба-сырец, рыба охлажденная и мороженая). М., 1989. 44 с.

Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Паразитические простейшие. Под ред. О.Н. Бауера. Л.: Наука, 1984. Т. 1. 428 с.

Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Паразитические многоклеточные. Под ред. О.Н. Бауера. Л.: Наука, 1985. Т. 2. Ч. 1. 424 с.

Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Паразитические многоклеточные. Под ред. О.Н. Бауера. Л.: Наука, 1987. Т. 3. Ч. 2. 580 с.

Пивоваров Ю.П., Кролик В.В. Санитарно-значимые микроорганизмы. М.: Икар, 2000. 267 с.

Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации. СанПиН 3.2.1333-03. МЗ РФ. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. 67 с.

Пугаева В.П., Устименко Е.А., Сергеенко Н.В. Вибриоз у дикой горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum) в прибрежных водах Карагинского залива // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и Северо-Западной части Тихого океана. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2000. Вып. 5. С. 175-180.

Пугаева В.П., Устименко Е.А., Сергеенко Н.В. Патоген человека *Aeromonas hydrophila* у лососей Камчатки. Сб. тез. науч.-практ. конф. «Пробл. охраны и рационального использования биоресурсов Камчатки». Петропавловск-Камчатский, 1999. С. 86.

Ройтман В.А., Лобанов А.А. Метод оценки численности гемипопуляций паразитов в популяции хозяина // Исследования по морфологии, таксономии и биологии гельминтов птиц. Тр. Гельминтол. лаб. АН СССР. 1985. Т. 33. С. 102-123.

Фрезе В.И., Викгрен Б.Ю., Билунд Й. Модификационная изменчивость плероцеркоидов лентецов (род *Diphyllbothrium*) в связи с особенностями структуры их видовых экологических ниш // Тр. Гельмин. Лабор. АН СССР. 1991. Т. 5. 538 с.

Блун Л.И., Щукина И.Н. О заболеваниях лососевых в садках. Ветеринария, 1976. №10. С. 44-47.

Andersen K.J., Gibson D.I. A key to three species of larval *Diphyllbothrium* Cobbold, 1858 (Cestoda: Pseudophyllidae) occurring in European and North American freshwater fishes // Sestenic Parasitology. 1989. V. 13. №1. Pp. 3-9.

*Austin B., Austin D.A.* Bacterial fish pathogens: disease in farmed and wild fish. Second Edition. New York: Ellis Horwood Limited. 1993. Pp. 70-72.

*Awakura T.* On the parasites and parasitic diseases of salmonid fish in Hokkaido // *Fish Pathology*. 1980. №14. Pp. 207-209.

*Holt J., Krieg N., Sneath P. et al.* Bergey's Manual of Determinative bacteriology. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins. 1994. P. 532.

*Margolis L.* Parasitology of Pacific salmon – an overview. *Aspects of Parasitology*. Ed. E. Meerovitch McGill. Univ. Montreal. 1982. Pp. 135-226.

*Jacobsen K.B., Berland B.* Fiske-nematoder som arsak til akutt og kronisk gastroenteritt med vevseasinofili // *Nord. Med.* 1969. V. 82. №36. Pp. 1104-1111.

## **CONTAMINATION OF PACIFIC SALMONS OF KAMCHATKA BY PATHOGENIC AGENTS INFLUENCING THEIR COMMODITY QUALITY**

**© 2007 y. N.V. Sergeenko, O.A. Nadeeva**

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

The comparative analysis of contamination of Pacific salmon pathogens, influencing on their commodity quality and having epidemiological value by results of researches of 1990-2006 is carried out. The kinds of salmon having the greatest epidemiological value for distribution of the anisakiosis and difillobothriosis on Kamchatka peninsula are determined.