

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 597.553.2:597-12

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ МОЛОДИ
КЕТЫ (*ONCORHYNCHUS KETA*) РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
В ПРЕСНОВОДНЫЙ ПЕРИОД ЖИЗНИ**

© 2007 г. Е.В. Бочкова

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

Поступила в редакцию 14.06.2007 г.

Окончательный вариант получен 28.06.2007 г.

Приводится сравнительная оценка физиологического состояния молоди кеты естественного и искусственного происхождения до и после выпуска последней с завода. Выявлено снижение зараженности эктопаразитами заводской кеты в процессе адаптации к природным условиям. Обнаружены вирусоподобные (предположительно вирусный некроз эритроцитов – VEN) включения в цитоплазме эритроцитов мальков, встречаемость которых у кеты на заводе была выше, чем у рыб из естественных популяций. Зараженность молоди кеты разного происхождения VEN-подобными включениями достигла 100% после выпуска с завода. У заводских мальков в органах пищеварения обнаружены деструктивные изменения, обратимые при переходе на естественное питание.

ВВЕДЕНИЕ

Искусственное разведение лососей является одним из путей повышения их численности, особенно в районах с высоким уровнем антропогенного воздействия на естественное воспроизводство этих рыб. По данным В.И. Карпенко и О.А. Рассадникова (2004), на лососевых рыбоводных заводах (ЛРЗ) Дальнего Востока почти повсеместно основными искусственно воспроизводимыми видами являются горбуша и кета, доля которых в последние 10 лет ежегодно превышает 99% общего выпуска молоди лососей в море. Одной из основных составляющих оценки эффективности работы ЛРЗ является жизнестойкость выпускаемой молоди. С этой целью рядом авторов (Скирин и др., 1992; Валова, 2000) был разработан рыбоводный стандарт по физиологическим показателям для использования при оценке качества молоди кеты, выпускаемой с рыбоводных заводов Приморья, включающий в себя гематологические и гистологические показатели и бионормативы подращивания. Однако до сих пор остается неясным, как меняется состояние здоровья заводской молоди после ее выпуска с завода в период адаптации к условиям природного водоема.

На ЛРЗ Камчатки основным объектом разведения также является кета свыше 80% (Леман, Белоусов, 2002). Для оценки качества заводской молоди кеты в апреле-мае 2003 г. в лаборатории болезней рыб и беспозвоночных КамчатНИРО проведено комплексное обследование мальков этого вида на

Паратунском экспериментальном ЛРЗ (ПЛРЗ) и в р. Паратунка до и после выпуска в этот водоем заводских рыб.

Основная цель данной работы – проведение сравнительного анализа состояния здоровья молоди кеты естественного и искусственного происхождения до и после выпуска последней с завода в природный водоем.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Пробы от молоди кеты отбирали на ПЛРЗ (7.04.03 – выборка состояла только из заводской молоди), из р. Паратунка до выпуска заводской рыбы (22.04.03 – молодь естественного происхождения), на второй день после выпуска с завода – 5.05.03 и с интервалами в 10 дней – 15.05.03 и 26.05.03 (смешанные выборки). Дифференциацию молоди в смешанных выборках проводила сотрудник КамчатНИРО А.В. Чистякова по отолитным препаратам. Всего паразитологическими, вирусологическими, бактериологическими и гистологическими методами обследовали 590 экз. молоди кеты. Выборки для каждого вида исследований составили 30-60 экз. рыб, за исключением гистологических (по 10 экз.) и гематологических (по 20-30 экз.).

Отлов мальков кеты на ПЛРЗ осуществляли сачком из бассейнов методом случайной выборки. В р. Паратунка молодь отлавливали около завода. Для вирусологических исследований мальков объединяли по 5 рыб в один пул. Для выделения вирусных патогенов использовали перевиваемые линии клеток CHSE-214 (эмбрион чавычи) и ЕРС (эпидермальные новообразования большого оспой карпа). Культивирование линий клеток и заражение проводили по общепринятым методикам (Сборник инструкций..., 1998; Fish pathology..., 2000).

Для паразитологических исследований осуществляли полное паразитологическое вскрытие (Лабораторный практикум..., 1983). Видовую принадлежность паразитов устанавливали с помощью отечественных определителей (Определитель паразитов..., 1984).

При бактериологических исследованиях посевы производили на универсальные питательные среды (выявление широкого спектра бактерий) Tryptone Soya Agar (TSA, Serva) и селективные (выявление *Aeromonas salmonicida salmonicida* и *Renibacterium salmoninarum*). Идентификацию и классификацию бактерий проводили по их культуральным, морфологическим (окраска по Граму) и биохимическим свойствам (Holt et al., 1994). Для биохимического тестирования бактерий использовали тест-системы RapiD 20E и Staph (BioMerieux).

Кровь для гематологических исследований брали из хвостовой артерии. Мазки фиксировали в метаноле, окрашивали в растворе Гимза. Количество незрелых эритроцитов, лейкоцитарную формулу крови определяли при помощи общепринятых методик (Лабораторный практикум..., 1983). При наличии вирусоподобных внутриэритроцитарных включений выделяли три степени

тяжести инфекции: легкую (< 5 пораженных эритроцитов/30 полей зрения), среднюю (6-30 пораженных эритроцитов/30 полей) и тяжелую (> 1 пораженного эритроцита/поле) (Rodger, Richards, 1998).

Для гистологических исследований после отлова усыпляли мальков в 1-1,5% водном растворе диэтилового эфира и анестетика MS-222 и фиксировали целиком в 10%-ном буферном формалине и в жидкости Дэвидсона. Гистологические пробы, зафиксированные в формалине, промывали под проточной водой, а из жидкости Дэвидсона переносили в 70° спирт. Дальнейшую обработку проб проводили по общепринятым методикам (Bancroft et al., 1990). Препараты окрашивали гематоксилин-эозином по Мейеру, по Романовскому-Гимза и железным гематоксилином по Гейденгайну (для выявления паразитов) и по Граму (бактерий).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Вся обследованная молодь кеты внешне выглядела здоровой, т.е. кожа, слизистые оболочки рта, глаза не имели признаков патологии. При вскрытии выраженных изменений во внутренних органах не обнаружили. Средние биологические показатели обследованных рыб – длина, масса тела и коэффициент упитанности по Фультону представлены в таблице 1. Коэффициенты упитанности у молоди кеты искусственного и естественного происхождения до выпуска существенно не отличались, после выпуска их значения у заводских сеголеток несколько снизились (от 1,24 до 1,16), тогда как у мальков из естественных популяций возросли.

Таблица 1. Средние биологические показатели сеголеток кеты искусственного (А) и естественного (Б) происхождения в 2003 г.

Table 1. Average biological parameters of chum fingerlings artificial (A) and natural (B) origins in 2003.

Дата отбора проб	Средняя длина АД, см		Средняя масса, г		Коэффициент упитанности по Фультону	
	А	Б	А	Б	А	Б
7.04	3,44±0,22	—	0,46±0,08	—	1,14±0,11	—
22.04	—	3,62±0,25	—	0,55±0,14	—	1,13±0,09
5.05	4,44±0,31	4,06±0,37	1,09±0,23	0,80±0,24	1,24±0,08	1,19±0,12
15.05	4,66±0,69	4,05±0,41	1,18±0,48	0,79±0,22	1,17±0,03	1,18±0,13
26.05	4,33±0,48	4,0±0,38	0,94±0,29	0,79±0,16	1,16±0,11	1,23±0,09

Паразитологические исследования. При обследовании сеголеток кеты на заводе выявили кругоресничную инфузорию *Apiosoma conicum*. У молоди из естественных популяций обнаружили кругоресничную инфузорию *Trichodina truttae* и жгутиконосца *Ichthyobodo necator*. В смешанных выборках, отобранных в р. Паратунка после выпуска молоди с завода, отмечали все три вышеупомянутых вида простейших (показатели зараженности представлены в таблице 2). Наиболее высокие значения экстенсивности инвазии у молоди кеты искусственного происхождения отмечали при первом после выпуска с завода отборе. По мере адаптации заводской молоди в р. Паратунка они существенно снизились. У кеты

естественного происхождения экстенсивность варьировала (табл. 2), интенсивность заражения во всех случаях была низкой.

Таблица 2. Показатели зараженности простейшими паразитами молоди кеты разного происхождения на ПЛРЗ и в р. Паратунка в 2003 г.

Table 2. Parameters of contamination parasites chum fingerlings of a different origin at a factory and in r. Paratunka in 2003.

Дата отбора проб	Наименование паразита	Кета искусственного происхождения		Кета естественного происхождения	
		экстенсивность, %	интенсивность, экз.	экстенсивность, %	интенсивность, экз.
7.04	<i>A. conicum</i>	6,67	ед.	—	—
22.04	<i>T. truttae</i>	—	—	30,0	ед.
	<i>I. necator</i>	—	—	16,67	ед.
	<i>I. necator</i>	20,0	ед.	20	ед.
5.05	<i>A. conicum</i>	20,0	ед.	10,0	ед.
	<i>T. truttae</i>	60,0	ед.-8	50,0	ед.
	<i>I. necator</i>	7,69	ед.	11,76	ед.
15.05	<i>A. conicum</i>	7,69	ед.-1	0	0
	<i>T. truttae</i>	46,15	ед.	52,94	ед.
	<i>I. necator</i>	0	0	0	0
26.05	<i>A. conicum</i>	7,69	ед.	0	0
	<i>T. truttae</i>	23,08	ед.	25,0	ед.

Рассматривая суммарные показатели экстенсивности инвазии в целом по выборкам, отмечали их максимальные значения при первом после выпуска с завода отборе, минимальные – при третьем как у кеты естественного, так и искусственного происхождения (рис. 1).

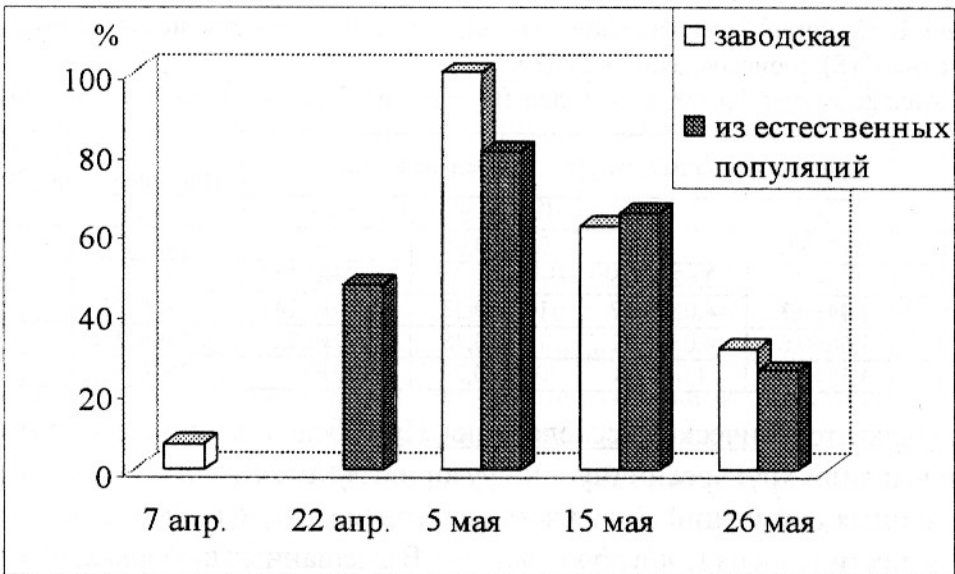


Рис. 1. Суммарные показатели экстенсивности инвазии (%) молоди кеты разного происхождения простейшими паразитами в 2003 г.

Fig. 1. Summarized parameters of extensiveness contamination (%) chum salmon fingerlings of a different origin the parasites in 2003.

Бактериологические исследования. Микрофлора, выделенная от молоди кеты на ПЛРЗ, представлена двумя родами и тремя видами: *Pseudomonas* (*P. fluorescens* и *P. putida*), *Flavobacterium* (*F. psychrophilum*). Бактериальная флора мальков кеты из р. Паратунка до выпуска с завода была несколько разнообразнее по видовому составу: выявили 7 видов бактерий, относящихся к 5 родам: *Pseudomonas* (*P. fluorescens*, *Pseudomonas* sp. и *P. sepacea*), *Enterobacter* (*Enterobacter* sp.), *Klebsiella* (*K. ornithinolitica*), *Flavobacterium* (*F. indologenes*) и *Aeromonas* (*A. hydrophila*). После выпуска рыб с завода в р. Паратунка существенных различий в составе микрофлоры молоди кеты разного происхождения не обнаружили. Показатели контаминации во всех случаях выделения бактерий были низкими, хотя после выпуска с ПЛРЗ у мальков кеты наблюдали незначительное увеличение распространенности бактериальной микрофлоры (суммарные показатели контаминации как у рыб искусственного, так и естественного происхождения составляли 10% при первом после выпуска отборе и 16,7% при последнем).

Гистологические и гистохимические исследования. В печени у 60% молоди кеты на ПЛРЗ выявили вакуолизацию цитоплазмы, плазмолиз, отложение жировых капель в гепатоцитах; расширение и полнокровие печеночных синусоид. У 40% рыб наблюдали отек межтубулярной ткани в почке. У 30% сеголеток кеты из естественных популяций р. Паратунка, отловленных перед выпуском заводских рыб, отмечали только гиперплазию респираторного эпителия жаберных ламелл. При гистологических исследованиях смешанных выборок молоди кеты из р. Паратунка серьезных деструктивных изменений не наблюдали. Особых различий в структуре тканей и органов у обследуемых рыб разного происхождения также не обнаружили. Тем не менее, у 23% заводской молоди, отобранной 26 мая, выявили цитолитиз эпителиальных клеток слизистого слоя пилорического отдела желудка и у 15% расширение просвета желчного пузыря и переполнение его желчью.

Вирусологические исследования. О наличии вирусных патогенов судили по разрушению клеточного монослоя после заражения, т.е. цитопатическому эффекту (ЦПЭ). Делали два пассажа материала, продолжительность каждого опыта составляла 28-30 дней. При всех отборах проб у молоди кеты разного происхождения ЦПЭ на линиях клеток не наблюдали.

Гематологические исследования. Каких-либо значительных отличий в общей картине крови молоди кеты разного происхождения ни до выпуска с завода, ни после не обнаружили. По этой причине сочли удобным рассматривать смешанные выборки, отобранные в р. Паратунка после выпуска с ПЛРЗ, объединенными. У всех сеголеток кеты отмечали изменения в лейкоцитарной формуле – лимфопению (уменьшение или отсутствие лимфоцитов) с повышенным количеством нейтрофилов, макрофагов, анизо- и/или пойкилоцитоз (изменение формы и размеров) красных клеток крови, а также наблюдали большое

количество незрелых форм эритроцитов в периферическом русле крови (нормой для сеголеток считается присутствие до 41% молодых клеток – Скирин и др., 1992; Валова, 2000) особенно при первом после выпуска отборе в смешанных выборках (рис. 2).

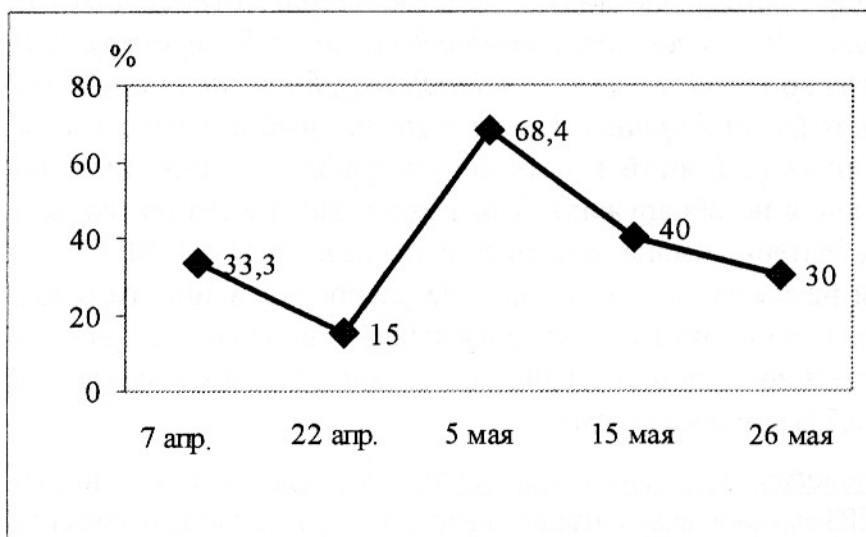


Рис. 2. Общее количество молоди кеты разного происхождения с увеличенным числом незрелых эритроцитов в периферическом русле крови (% рыб в выборке).

Fig. 2. Total quantity chum fingerlings of a different origin with the increased number unripe erythrocytic in a peripheral channel of blood (% of fishes in sample).

При исследовании мазков крови молоди кеты искусственного и естественного происхождения в цитоплазме эритроцитов обнаружили единичные (редко в количестве 2-3) округлые включения диаметром 0,5-5 мкм (рис. 3). В мазках крови, окрашенных по методу Гимза, они были эозинофильными и имели красноватый оттенок. По морфологии и размерам обнаруженные частицы схожи с включениями, описанными как вирусный некроз эритроцитов – VEN, возбудителем которого являются иридовирусы (Rohovec et al., 1981; Smail, 1982). Эритроциты кеты с вирусоподобными включениями часто были меньшего или большего размера, иногда наблюдали уплотнение хроматина ядра (пикноз), смещение последнего к периферии клетки или его поперечное расположение. Встречаемость VEN-подобных включений у сеголеток на ПЛРЗ была выше, чем у кеты из естественных популяций р. Паратунка (рис. 4). В смешанных выборках после выпуска заводской молоди экстенсивность зараженности внутриэритроцитарными включениями достигла 100% и возросла степень тяжести инфекции.

ОБСУЖДЕНИЕ

После выпуска с ЛРЗ искусственно выращенная молодь испытывает сильный стресс, оказываясь в новой среде обитания, и от способности адаптироваться к изменившимся условиям жизни зависит ее выживаемость. Как отмечали Г.А. Ведемейер с соавторами (1981), в зависимости от степени тяжести, стресс

служит предпосылкой для физиологического расстройства организма, снижает его резистентность, повышает восприимчивость к инфекционным и инвазионным заболеваниям и может привести к летальному исходу. Таким образом, основными факторами, влияющими на жизнестойкость заводской молодежи в период адаптации в природном водоеме, являются ее физиологическое состояние, наличие незаразных и заразных заболеваний, обеспеченность кормом и т.д.

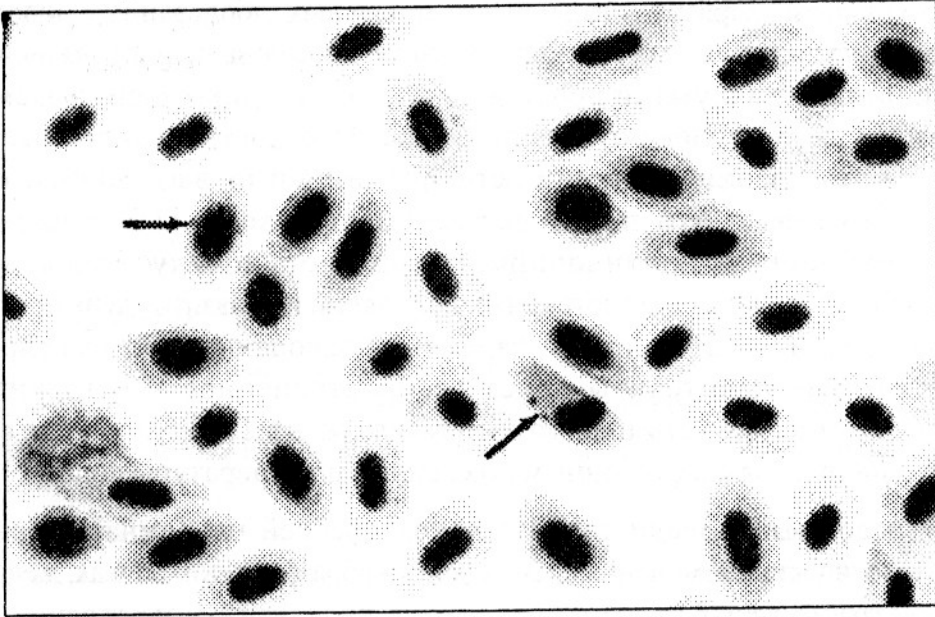


Рис. 3. Внутриэритроцитарные VEN-подобные включения (↑) у сеголеток кеты; окраска по Гимза; увеличение x 1000.

Fig. 3. VEN-like erythrocytic inclusions (↑) at chum fingerlings; painting on Гимза; magnification x 1000.

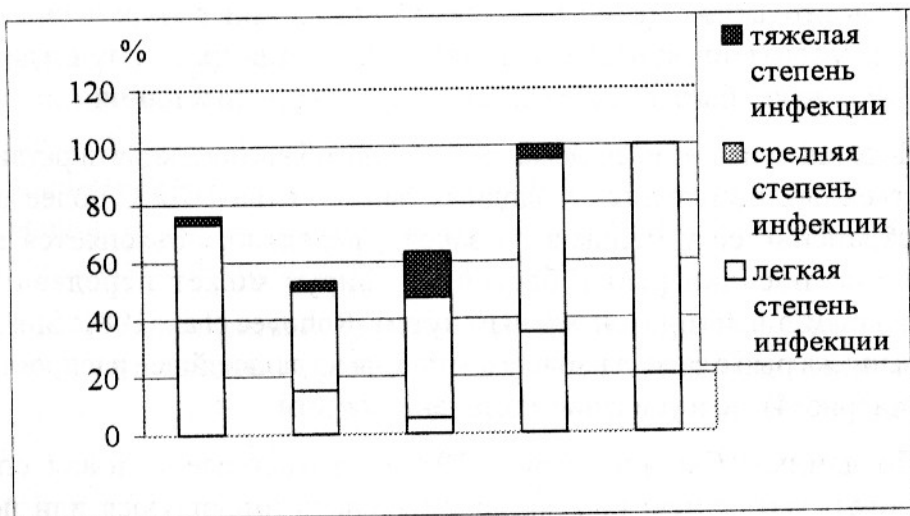


Рис. 4. Встречаемость (%) внутриэритроцитарных VEN-подобных включений у сеголеток кеты разного происхождения и распределение по степени тяжести инфекции.

Fig. 4. Occurrence (%) VEN-like erythrocytic inclusions at chum fingerlings of a different origin and distribution on a degree of weight of an infection.

Обнаруженные нами у мальков кеты простейшие паразиты (*I. necator*, *T. truttae* и *A. conicum*) и вторично патогенные бактерии (pp. *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Aeromonas*, *Flavobacterium* и др.) – типичные представители пресноводной паразитофауны и микрофлоры молоди лососевых рыб и водоемов Камчатки. Значения интенсивности инвазии и показатели бактериальной контаминации во всех случаях выделения патогенных агентов были невысокими, что может указывать на то, что развития паразитарных или бактериальных заболеваний у молоди кеты разного происхождения не произошло. Значительное повышение экстенсивности инвазии вышеупомянутыми простейшими, обнаруженное при первом после выпуска заводской молоди отборе проб (рис. 1), вероятно, свидетельствует о некотором ослаблении резистентности организма рыб, вызванном стрессом. Следует заметить, что перед выпуском рыбоводы ПЛРЗ проводили профилактическую противопаразитарную обработку мальков кеты. Следовательно, молодь из естественных популяций и паразитофауна природного водоема являлись источниками заражения заводских рыб выявленными патогенами. Незначительный рост распространенности бактериальной микрофлоры у мальков кеты разного происхождения в р. Паратунка после выпуска с ЛРЗ, очевидно, связан с сезонным повышением температуры воды.

У заводской молоди тихоокеанских лососей на Камчатке основные гистопатологические изменения происходят в жабрах, печени, почках, желудочно-кишечном тракте, желчном пузыре и поджелудочной ткани и имеют алиментарное происхождение (Гаврюсева, 2006). Обнаруженные нами деструктивные изменения в желудочно-кишечном тракте сеголеток кеты искусственного происхождения, очевидно, обусловлены погрешностями питания на ЛРЗ, указывают на токсикоз, но являются обратимыми при переходе на естественные корма (Факторович, 1984). Незначительная гиперплазия респираторного эпителия жаберных ламелл, выявленная у сеголеток кеты из естественных популяций р. Паратунка до выпуска рыб с ПЛРЗ, может быть вызвана вышеупомянутыми простейшими.

По данным наших исследований, VEN-подобная инфекция циркулирует как в естественных популяциях молоди кеты, так и на ПЛРЗ. Более широкое распространение ее у мальков на заводе, вероятно, объясняется высокой плотностью посадки рыб в бассейнах: вирус может передаваться как вертикальным, так и горизонтальным путем (Rohovec et al., 1981; Smail, 1982). После выпуска рыб с завода наблюдали не только дальнейшее распространение инфекции (рис. 4), но и усиление ее степени тяжести.

По данным Смайла (Smail, 1982), стрессовые условия способны активировать латентную инфекцию, осложнить имеющуюся или повысить восприимчивость к передаче VEN через воду. Следует отметить, что после выпуска в р. Паратунка и при первом, и при втором отборе тяжелую степень поражения эритроцитов отмечали только у мальков кеты из естественных популяций, а в третьем отборе вообще не регистрировали. По данным ряда авторов

(MacMillan et al., 1980; Биологические основы..., 1998) вирусный некроз эритроцитов редко является прямой причиной гибели рыбы, однако приводит к снижению адаптационных способностей и резистентности организма, в результате чего она обычно погибает от различных стрессовых воздействий и вторичных инфекций. Возможно, из-за суммарного действия стрессоров (смена условий обитания у заводских рыб, инвазия простейшими паразитами, инфекция вторичными бактериальными патогенами, конкуренция за места нагула, хищники и т.д.) сразу после выпуска молоди с ПЛРЗ произошла гибель ослабленных заводских мальков кеты, а затем и молоди из естественных популяций с тяжелой степенью поражения эритроцитов. Реакцией организма мальков кеты разного происхождения на действие стресс-факторов, очевидно, можно объяснить и изменения, выявленные в общей картине крови: лимфопению, увеличение количества нейтрофилов, появление макрофагов, изменения клеток красной крови и активизацию эритропоэза.

С другой стороны, реакция рыб на стресс выражается в том, что системы, регулирующие физиологические процессы, вызывают в организме изменения, которые помогают выжить в создавшейся стрессовой ситуации и адаптироваться к изменившимся условиям жизни (Ведемейер и др., 1981). Известно, что стрессированные мальки в первые дни после выпуска с завода не питаются (Смирнов, 1975). С этим фактом, очевидно, связано снижение коэффициента упитанности заводской кеты после выпуска, выявленное в наших исследованиях (табл. 1). Сотрудники КамчатНИРО (Введенская и др., 2004), изучавшие питание молоди кеты разного происхождения в бассейне р. Паратунка, выяснили, что процесс адаптации заводской молоди в реке происходит довольно быстро. Через пять дней после выпуска с завода большинство рыб (71,4%) питалось, причем степень накормленности была относительно высокой. Как показали наши исследования, снижение резистентности организма привело к повышению зараженности мальков заводской кеты патогенными простейшими в первое время после выпуска в естественный водоем (рис. 1), но уже через десять дней значения экстенсивности инвазии существенно снизились. К завершению периода исследований уменьшились патологические изменения и пришли в норму некоторые показатели крови у обследованной молоди.

В 2001 г. сотрудники лаборатории болезней рыб и беспозвоночных КамчатНИРО проводили гистологические исследования заводских мальков кеты, содержащихся в сетчатых садках в р. Паратунка в течение 38 дней (эксперимент КамчатНИРО). По сравнению с результатами обследования этих рыб на ПЛРЗ перед выпуском в естественный водоем, у находившейся в садках молоди выявили регенерацию тканей пищеварительного тракта и печени (Гаврюсева, 2006).

К сожалению, в природных условиях у молоди рыб и искусственного и естественного происхождения очень трудно оценить масштабы смертности:

погибшие, больные и ослабленные мальки становятся легкой добычей хищников. По нашему мнению, из выявленных патогенов наиболее опасным для здоровья молоди кеты обоих типов происхождения является массово распространенный вирус некроза эритроцитов. По литературным данным (MacMillan et al., 1980) VEN-инфицированные рыбы испытывают затруднения с осморегуляцией при переходе из пресной в морскую воду. Однако, по данным сотрудника КамчатНИРО Чистяковой А.В. в 2003 г. в скате из р. Паратунка, в целом, преобладала молодежь заводского происхождения (66%). Всего в этом водоеме в 2003 г. было учтено около 40% заводских рыб. В эстуарной зоне р. Паратунка размерно-весовые показатели увеличивались у всех мальков кеты, что может косвенно указывать на нормальное физиологическое состояние и хороший рост особей обоих типов происхождения в этот период жизни.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Состояние здоровья молоди кеты искусственного и естественного происхождения можно считать удовлетворительным в связи с отсутствием особо опасных, сертифицируемых видов паразитов, бактерий и вирусов и необратимых патологических изменений в органах и тканях рыб. Физиологическое состояние мальков кеты искусственного воспроизводства (ПЛРЗ), в целом, соответствовало таковому молоди из естественных популяций (р. Паратунка).

Бактериологические и гематологические исследования существенных различий между молодежью кеты разного происхождения не показали. Встречаемость обнаруженных внутриэритроцитарных вирусоподобных включений (предположительно VEN-вирусного некроза эритроцитов) у кеты на заводе была выше, чем у молоди из естественных популяций р. Паратунка, что обусловлено большей плотностью посадки рыб. В смешанных выборках после выпуска зараженность VEN-подобными включениями достигла 100%. Такое широкое распространение инфекции произошло под действием стресс-факторов и могло привести к гибели ослабленных мальков как заводского, так и естественного происхождения с тяжелой степенью поражения эритроцитов.

Деструктивные изменения в органах пищеварения у заводских сеголеток кеты характерны для алиментарного токсикоза, вызваны несбалансированными или недоброкачественными кормами и являются обратимыми при переходе на естественное питание. Подобных изменений у молоди кеты из естественных популяций не отмечали.

Для дальнейших работ по оценке качества заводской молоди необходимы мониторинговые обследования не только кеты, более устойчивой к различным заболеваниям в условиях искусственного воспроизводства (Гаврюсева, 2006), но и других видов разводимых на ЛРЗ Камчатки лососей – нерки, чавычи и кижуча.

Автор выражает искреннюю благодарность А. В. Чистяковой и сотрудникам лаборатории болезней рыб и беспозвоночных КамчатНИРО за помощь в первичной обработке материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Биологические основы марикультуры. Под ред. докт. биол. наук Душкиной Л.А. М.: ВНИРО, 1998. С. 258-260.

Валова В.Н. Рыбоводный стандарт молоди кеты // Рыболовство и рыбоводство. 2000. №4. С. 23.

Введенская Т.Л., Попова Т.А., Травина Т.Н. и др. Особенности пищевой адаптации заводской молоди лососей в базовых водоемах Камчатских лососевых рыбоводных заводов. Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и Северо-Западной части Тихого океана. Сб. науч. тр. Вып. 7. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2004. С. 261-269.

Ведемейер Г.А., Мейер Ф.П., Смит Л. Стресс и болезни рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 128 с.

Гаврюсева Т.В. Морфологические изменения у молоди тихоокеанских лососей из естественных водоемов и на рыбоводных заводах Камчатки. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2006. 24 с.

Карпенко В.И., Рассадников О.А. Состояние запасов дальневосточных лососей (Salmonidae) в современный период (1971-2002). Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и Северо-Западной части Тихого океана. Сб. науч. тр. Вып. 7. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2004. С. 14-27.

Лабораторный практикум по болезням рыб. Под ред. В.А. Мусселиус. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. 296 с.

Леман В.Н., Белоусов А.Н. Отечественное лососеводство на Дальнем Востоке: современное состояние, проблемы и перспективы // Рыбоводство России. 2002. №4. С. 52-55.

Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Паразитические простейшие. Под ред. О.Н. Бауера. Л.: Наука, 1984. Т. 1. 431 с.

Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. М.: Отдел маркетинга АМБагро, 1998. Ч. 1. 310 с.

Смирнов А.И. Биология, размножение и развитие тихоокеанских лососей. М.: МГУ, 1975. 334 с.

Скирин В.И., Крупянюк Н.И., Валова В.Н., Калинина М.В. Инструкция по искусственному разведению приморской кеты в заводских условиях. Владивосток: ТИНРО, 1992. 45 с.

Факторович К.А. Алиментарные заболевания рыб. Биологические основы рыбоводства: паразиты и болезни рыб. М.: Наука, 1984. С. 144-159.

Bancroft D., Stevens A., Turner D. Theory and practice of histological techniques. 3rd ed. Churchill Livingstone Inc. Edinburgh – London – Melbourne – New York. 1990. 725 p.

Fish pathology section. Laboratory manual. Ed. T.R. Meyers. Special public. №12, 2nd Edition. Alaska Department of Fish and Game. Alaska. 2000. 191 p.

Holt J., Krieg N., Sneath P. et al. Bergey's Manual of Determinative bacteriology. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins. 1994. 787 p.

MakMillan J.R., Mulcahy D., Landolt M. Viral Erythrocytic Necrosis: some physiological consequences of infection in chum salmon (*Oncorhynchus keta*) // J. Fish. Aquat. Sci. 1980. №37. Pp. 799-804.

Rodger H.D., Richards R.H. Observational study of erythrocytic inclusion bodies in farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the British Isles // J. Fish Dis. 1998. №21. Pp. 101-111.

Rohovec J.S., Amandi R.H. Incidence of Viral Erythrocytic Necrosis among Hatchery Reared Salmonids of Oregon // Fish Pathol. 1981. №15. V. 3/4. Pp. 135-141.

Smail D.A. Viral Erythrocytic Necrosis in fish: a review // J. Proc. Roy. Soc. Edinburgh. 1982. №81B. Pp. 169-176.

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CONDITION OF HEALTH CHUM SALMON FINGERLING (*ONCORHYNCHUS KETA*) ARTIFICIAL AND NATURAL PARENTAGE IN FRESHWATER PERIOD OF LIFE

© 2007 y. E.V. Bochkova

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

In this work are led a comparative analysis of the physiological condition chum salmon fingerlings from natural populations and were raising at the salmon hatchery. Are detected virus-like inclusion in cytoplasm erithrocytes of chum fingerlings, presumable viral erythrocytic necrosis (VEN). Contamination VEN-like inclusions of chum fingerlings at a factory was higher, than in fishes from natural populations.