

УДК 597-14.087

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОКАТНОЙ МОЛОДИ КЕТЫ *ONCORHYNCHUS KETA* (WALB.) БАССЕЙНА РЕКИ ПАРАТУНКА НА ОСНОВЕ ОТОЛИТНОГО МЕЧЕНИЯ**А. И. Чистякова**

По результатам отолитного мечения молоди на Паратунском ЛРЗ в 2002–2003 гг. проведена дифференциация и дана характеристика особенностей покатной миграции молоди разного происхождения р. Паратунка (Западная Камчатка). Установлено, что сроки начала и интенсивность покатной миграции заводской молоди зависят, в основном, от сроков и продолжительности выпуска ее с завода, а у диких покатников кеты данной реки — от абиотических параметров среды. Проведена характеристика биологических показателей молоди кеты разного происхождения р. Паратунка. Описана динамика размерно-весовых показателей заводской и дикой молоди кеты данной реки на протяжении покатной миграции. Выяснено, что масса заводской молоди несколько снижается в период массового ската, тогда как размерно-весовые показатели диких рыб имеют тенденцию к росту на протяжении всей покатной миграции.

А. И. Чистякова. Differentiation of juvenile chum salmon *Oncorhynchus keta* (Walb.) migrants of the Paratunka River basin on the base of otolith marking // Research of water biological resources of Kamchatka and of the northwest part of Pacific Ocean: Selected Papers KamchatNIRO. Vol. 10. 2008. P. 64–71.

Specifics of downstream migration of juvenile chum salmon of different origin in the Paratunka River (West Kamchatka) are characterized by the analysis materials of collected for 2002–2003. It was found that the beginning and intensity of downstream migration of hatchery juveniles depended mostly on the timing of release from hatchery, whereas these parameters of wild juvenile chum salmon in this river depend ed on environment parameters. Biological parameters of juvenile chum salmon of different origin in the Paratunka River are demonstrated. Dynamics of size-weight parameters of hatchery and wild juvenile chum salmon in this river in the course of down stream migration in the whole is described. The body weight of hatchery juveniles has been revealed reduced to some extent during the mass migration, whereas the size-weight parameters of wild fish demonstrate the tendency of growth during down stream migration in the whole.

В настоящее время большинство популяций тихоокеанских лососей российского побережья Тихого океана подорваны влиянием промысла и других антропогенных факторов (Алтухов, Варнавская, 1983; Алтухов и др., 1997). Особенно это касается небольших стад, а также тех крупных стад, которые расположены в густонаселенных районах. Практически единственным способом предотвратить разрушение популяций, связанное с влиянием промысла и антропогенным уменьшением площадей для нереста, является искусственное воспроизводство. Только оно способно довольно быстро восстановить и даже увеличить численность природных лососевых стад (Алтухов и др., 1980, 1989; Withler, 1982; Салменкова и др., 1986). Для лососей, в силу особенностей их жизненного цикла, необходимости довольно продолжительных нерестовых миграций, для достижения достаточно крупных размеров наиболее приемлем способ пастбищного рыбоводства, когда рыбы используют для питания и роста природные экосистемы (Казakov, 1980, 1986). В результате создаются искусственно-природные стада, в которых заводская часть популяции может тем или иным образом влиять на «диких» рыб. Оценка такого воздействия, а также адаптивных изменений заводской молоди после по-

падания в естественную среду обитания и в процессе покатной миграции, является одной из важных задач в определении численности и структуры возврата производителей. Необходимо определить, по каким критериям возможно будет отделить молодь заводского происхождения в «дикой» среде. Исследования, проведенные Н.А. Чебановым и М.А. Кудзиной в 1999 г. (неопубликованные данные), показали, что наиболее эффективным способом вычленения заводской части популяции является массовое мечение искусственно выращенной молоди. После анализа различных способов мечения молоди, таких как витальное окрашивание, тетрациклиновое мечение отолитов, мечение стронцием, а также отрезанием жирового плавника у заводской молоди (Рослый, 1967), был сделан вывод о том, что для использования на лососевых рыбозаводах наиболее приемлемым является отолитное мечение (неопубликованные данные Н.А. Чебанова и М.А. Кудзиной). Данный метод эффективен в силу высокого уровня информативности, сохранения метки на протяжении всей жизни особи, возможности обнаружения её на любом этапе жизненного цикла. Кроме того, он позволяет метить одновременно большое количество рыб, отличается низкой стоимостью работ и применяемых

при этом материалов и оборудования. Данный метод основан на особенностях формирования темных полос на отолите эмбрионов и личинок лососей при изменении температуры в инкубаторах (термическое мечение) или полного осушения инкубируемой икры (эмбрионов на стадии «глазка») — так называемый «сухой» метод маркирования (Рогатных и др., 2000). С помощью последнего на протяжении ряда лет успешно проводится массовое мечение лососей на лососевых рыбоводных заводах Камчатки, за исключением Малкинского ЛРЗ, где значительная вариация температуры позволяет применять метод термического маркирования отолитов.

Паратунский лососевый рыбоводный завод (ПЛРЗ) специализируется на выращивании молоди кеты (проектная мощность около 20 млн шт.). С 2001 г. на данном заводе проводится массовое отолитное мечение методом «сухого» маркирования. Выпуск молоди с завода осуществляется в апреле–мае, в период катадромной миграции кеты естественного воспроизводства. В настоящей работе мы попытались использовать результаты отолитного мечения молоди кеты Паратунского ЛРЗ в 2002–2003 гг. для дифференциации и характеристики покатной миграции, а также для изучения вопросов распределения и взаимодействия молоди естественного и искусственного происхождения р. Паратунка.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для характеристики покатной миграции заводской и «дикой» молоди были использованы материалы, собранные в 2002–2003 гг. на стационарном учетном пункте, расположенном в месте слияния рек Паратунка и Микижа (восточное побережье Камчатки).

Учет покатной молоди кеты проводили по стандартной методике, подробно изложенной в Инструкции ТИНРО 1987 г. (Инструкция ..., 1987).

Ширина р. Паратунка при нулевой отметке воды (весенняя межень) в месте проведения выборочных учетов молоди лососей составляла 36 м, сечение — 34,3 м², скорость течения — менее 1 м/с. Максимальная глубина — 2,07 м. Учет проводили на 6 станциях конической ловушкой с входным отверстием 0,7×0,45 м. Время экспозиции составляло 5 минут, в период массового ската — 3 минуты. Регулярные наблюдения проводили в 1⁰⁰ час ночи один раз в двое суток, и в 23⁰⁰, 1⁰⁰, 3⁰⁰ и 5⁰⁰ часов — раз в 5 дней.

Пробы молоди собирали из ловушки и фиксировали в 70% этиловом спирте. Объем и динами-

ка отбора проб, использованных для дифференциации и биологического анализа молоди, представлены в табл. 1.

Для сравнительного анализа биологических показателей «дикую» молодь кеты отлавливали в р. Паратунка, выше устья ручья Трезубец, куда выпускают молодь ПЛРЗ, также проводили отбор проб молоди на Паратунском ЛРЗ перед ее выпуском. Всего было собрано и проанализировано: в 2002 г. — молоди кеты из ловушки — 600 экз., из неводных проб — 270 экз., из верховьев — 87 экз.; молоди кеты ПЛРЗ — 116 экз.; в 2003 г. — молоди из ловушек — 801 экз., из неводных проб — 320 экз., из верховьев — 143 экз., молоди кеты ПЛРЗ — 116 экз.

Перед обработкой фиксированную молодь промывали проточной водой, обсушивали на фильтровальной бумаге, затем измеряли длину по Смитцу (АС), длину до начала лучей хвостового плавника (AD), общую массу тела, массу порки. Рассчитывали упитанность по Фультону и Кларк (Правдин, 1966). Из головы рыб вынимали отолиты, после чего с помощью термопластика их крепили на предметное стекло и шлифовали. Препараты отолитов просматривали под микроскопом МБИ-15 для установления наличия метки ПЛРЗ. Отолиты покатников кеты сравнивали с отолитами меченой молоди кеты с Паратунского ЛРЗ 2002–2003 гг. выпуска. Метки последней состояли из трех широких полос (региональный блок) (рис. 1А, 2А). Метки на отолитах покатной кеты р. Паратунка 2002–2003 гг. показаны на рисунках 1Б, 2Б. Просмотр препаратов производился при 64-кратном увеличении.

Статистические расчеты выполнены с помощью программы Statistica 6.0 для Windows 98. При расчете средних значений был использован t-критерий Стьюдента.

Таблица 1. Динамика сбора и объем проб, использованных для дифференциации и биологического анализа молоди кеты р. Паратунка в 2002–2003 гг.

Дата	Количество рыб, шт.			
	Обловы ловушкой		Неводные обловы	
	2002 г.	2003 г.	2002 г.	2003 г.
18–24 апреля	43	23	40	40
26 апреля–2 мая	90	62	30	80
4–10 мая	137	159	40	40
12–18 мая	146	160	–	40
20–26 мая	63	160	40	40
28 мая–3 июня	62	160	40	–
5–11 июня	45	52	40	40
13–21 июня	14	25	40	40

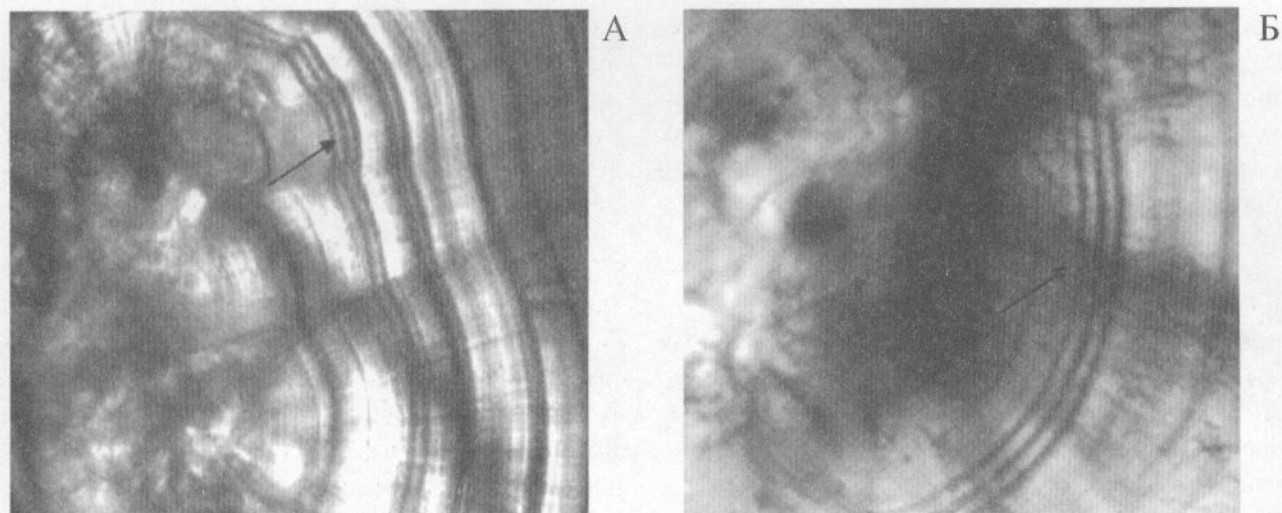


Рис. 1. Метка на отолите молоди кеты Паратунского ЛРЗ (А) и покатной молоди кеты р. Паратунка (Б) в 2002 г. (стрелкой указаны три полосы регионального блока)

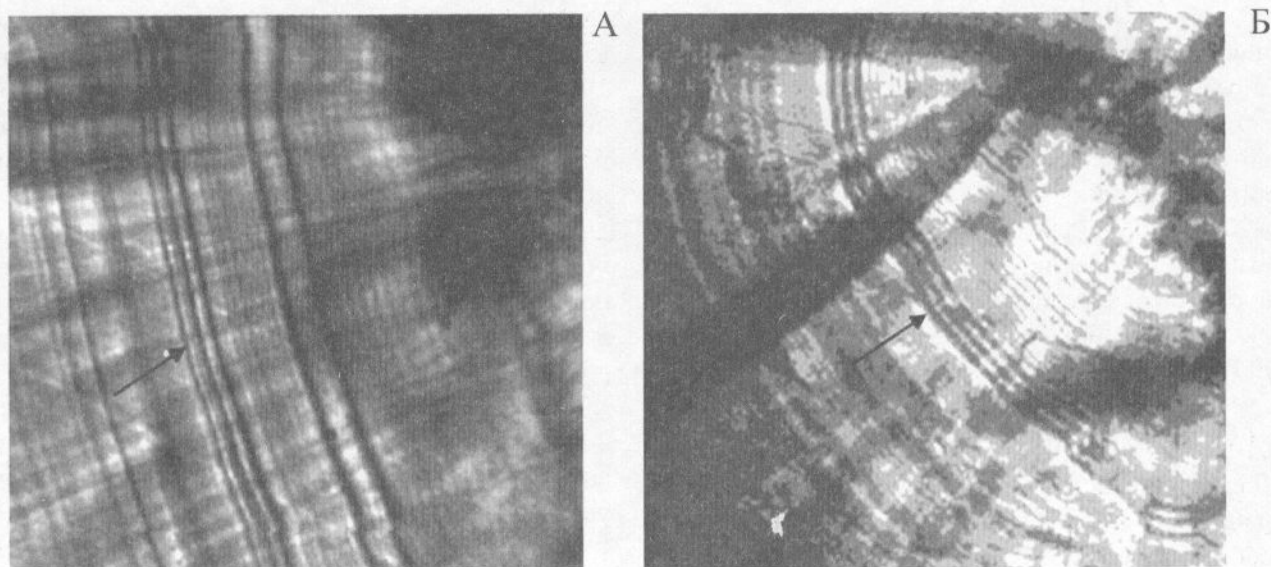


Рис. 2. Метка на отолите молоди кеты Паратунского ЛРЗ (А) и покатной молоди кеты р. Паратунка в 2003 г. (стрелкой указаны три полосы регионального блока)

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сроки выпуска и скорость покатной миграции заводской молоди кеты

Молодь кеты с Паратунского ЛРЗ выпускают каждый год примерно в одни и те же сроки: в начале третьей декады апреля. Как было указано выше, сроки выпуска, в основном, совпадают с началом ската «дикий» молоди кеты р. Паратунка. В 2002 г. первая партия молоди была выпущена 23 апреля, в 2003 г. — 24 апреля. В ловушку данная молодь начала попадаться через 5–6 дней после начала выпуска. Если учесть, что расстояние от ручья Трезубец (место, куда выпускают заводскую молодь) до места постановки ловушек составляет около 20 км, то скорость покатной миг-

рации заводской молоди кеты р. Паратунка может составлять от 3,3 до 4 км/сутки при скорости течения реки около 1 м/сек. Для сравнения, в р. Авача, где скорость течения больше, чем в р. Паратунка (до 2,5 м/сек), скорость покатной миграции составляет около 9 км/сутки (Чистякова, Кальченко, 2004). По данным Ю.С. Рослого (Рослый, 1975), скорость миграции молоди кеты в низовьях р. Амур колеблется от 69,4 до 127,2 км/сутки. Но поскольку данные по кете р. Амур относятся к молоди естественного воспроизводства, было бы некорректно сравнивать скорости миграции молоди разного происхождения, из-за того, что прежде чем приступить к скату заводской молоди, требуется довольно продолжительное время для адаптации к

естественным условиям обитания (Смирнов и др., 1993). В р. Карымшина (куда впадает р. Трезубец) средние температуры воды значительно выше, чем на других участках р. Паратунка и, как следствие, выше содержание основного кормового объекта молоди кеты — хирономид (Введенская и др., 2003). В связи с этим заводские рыбы, прежде чем приступить к скату, задерживаются в этом месте для нагула.

Особенности покатной миграции молоди кеты в р. Паратунка

Анализ динамики соотношения дикой и заводской молоди кеты на протяжении покатной миграции, проведенный на основе идентификации рыб по метке на отолитах, показал, что в оба года исследований в первой половине мая в уловах доминировала молодь искусственного происхождения (60% и выше) (рис. 3). Ее значительное преобладание в данный период было обусловлено массовым выпуском рыб с ПЛРЗ. В последующий период в характере покатной миграции молоди кеты в разные годы наблюдались определенные разли-

чия. Так, в 2002 г. с 12 мая доля заводской молоди в уловах существенно снижалась, за счет повышения интенсивности ската молоди естественного происхождения, а с 24 мая ее количество стало опять значительным (рис. 3). В 2003 г. преобладание заводской молоди в уловах сохранялось вплоть до конца мая, и лишь в начале июня произошло резкое увеличение количества дикой. Эти различия, скорее всего, можно объяснить более продолжительным выпуском молоди с завода в 2003 г. и также тем, что для массового ската диких покатинок необходимо достижение оптимальных параметров среды, и, прежде всего, уровня воды. В 2003 г. резкое повышение уровня воды произошло значительно позже, чем в 2002 г. (рис. 4) и, как следствие, сроки массового ската дикой молоди также оказались сдвинутыми на более поздний срок.

Следует отметить определенные различия в соотношении молоди разного происхождения в уловах ловушкой и неводом. Так, в первой декаде июня 2003 г. в ловушку попадалось не более 10% молоди заводского происхождения (рис. 3), а в уловах неводом ее доля составляла около 30%. Такие раз-

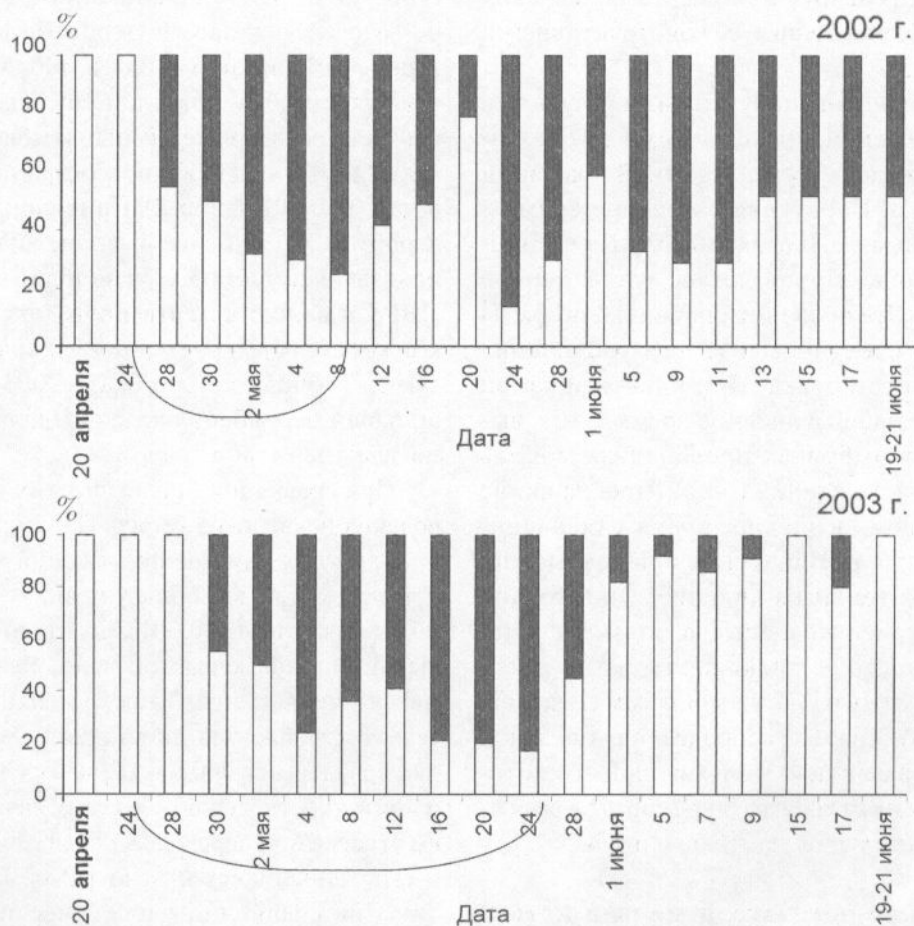


Рис. 3. Динамика соотношения дикой и заводской молоди кеты, отловленной ловушкой в течение покатной миграции в р. Паратунка в 2002–2003 гг. (заштрихованные области — заводская молодь, скобкой указаны сроки выпуска молоди с Паратунского ЛРЗ)

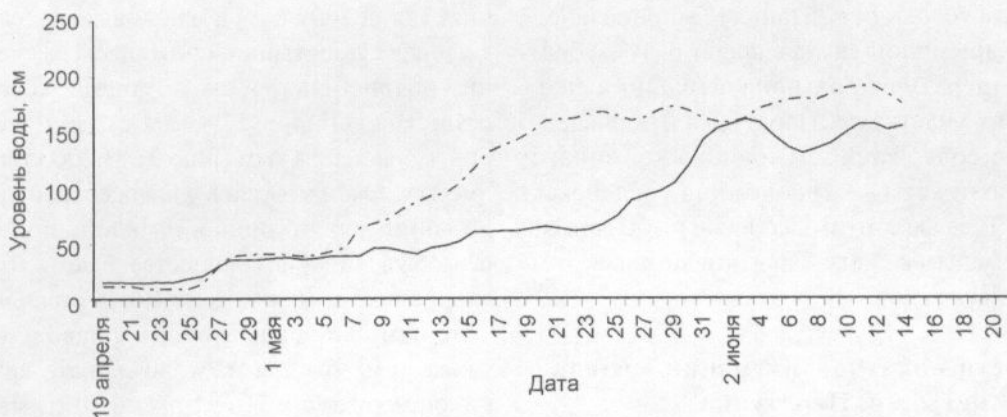


Рис. 4. Уровень воды в р. Паратунка в 2002–2003 гг. (сплошная — 2002 г., пунктирная линия — 2003 г.)

личия, вероятно, связаны с резким повышением уровня воды в данный период, когда в ловушку попадают пассивно скатывающиеся мелкие покотники естественного происхождения, а более крупные, активно скатывающиеся рыбы, в большинстве своем заводские, избегают ловушки. Сходный характер поведения отмечен В.Л. Костаревым (Костарев, 1988) для молоди охотской кеты. Мальки успешно обходят ловушку за 60–70 см до входного отверстия, реагируя на изменения давления потока воды, обусловленные ее конструктивными особенностями.

Анализ материалов, полученных в результате суточных наблюдений, проведенных в 2002 г., показал, что в начале и конце покотной миграции молодь кеты в р. Паратунка в дневное время в ловушку не попадала. Дневная миграция рыб имела место только во второй декаде мая, в период их массового ската после интенсивного подъема уровня воды и следующего за ним увеличения мутности водного потока. При идентификации кеты, мигрировавшей в дневное время суток, выяснилось, что в выборках преобладала молодь заводского происхождения (60%). Прекращение покотной миграции в дневное время у большинства молоди кеты р. Паратунка в целом можно считать положительным явлением, поскольку одним из критериев жизнестойкости молоди является способность ее прекращать скат в дневное время и уходить на нагул к берегам (Есаулов, Федотова, 1963). Анализ распределения покотной молоди кеты в различных слоях руслового потока р. Паратунка показал, что большинство ее скатывалось в нижних слоях потока, и лишь 5% — у поверхности.

Биологические показатели молоди кеты разного происхождения

Биологические показатели диких и заводских покотников кеты р. Паратунка представлены в

табл. 1. Видно, что в оба года исследований покотная молодь, определенная нами как заводская, достоверно ($p < 0,001$) превосходила дикую по всем показателям. Это вполне объяснимо, исходя из таких же достоверных ($p < 0,001$) различий размерно-весовых показателей у заводской молоди, взятой с ПЛРЗ и дикой — из верховий реки, выше завода. Что касается межгодовой изменчивости, то в 2003 г. дикая молодь кеты в скате также достоверно превосходила таковую 2002 г. по размерно-весовым показателям и по коэффициентам упитанности Фультона ($p < 0,001$, $p < 0,001$ и $p < 0,05$, соответственно). У покотной заводской молоди разных лет достоверные различия наблюдались по показателям длины и обоим коэффициентам упитанности ($p < 0,001$) (табл. 2). Причиной этих различий, вероятно, были более высокие значения данных показателей в 2003 г. у молоди, выпущенной с ПЛРЗ, и молоди естественного происхождения, из которых и формируется популяция кеты р. Паратунка. Молодь кеты в скате 2003 г. отличалась большей вариабельностью вышеперечисленных показателей (табл. 2).

При сравнении биологических показателей заводских покотников кеты р. Паратунка и молоди из проб, взятых нами на протяжении выпуска на Паратунском ЛРЗ, мы обнаружили, что они достоверно различаются ($p < 0,001$), но, что интересно, после выпуска длина заводской молоди увеличивается, а масса уменьшается. Также уменьшаются показатели коэффициентов упитанности. Данная тенденция наблюдалась и в 2002, и в 2003 гг. Снижение массы и упитанности, вероятнее всего, является следствием стресса при переходе в новые условия обитания и адаптацией к естественным кормам.

При сравнении биологических показателей молоди кеты в скате, определенной нами как «дикая», и молоди естественного воспроизводства, пойманной в верхнем течении р. Паратунка (руч.

Таблица 2. Биологические показатели покатной молоди кеты, кеты ПЛРЗ и дикой молоди р. Паратунка в 2002–2003 гг.

Год	Орудие лова	Длина, мм		Масса, мг		Упит-ть по Фультону		Упит-ть по Кларк		Кол-во экз.
		$\frac{M \pm m}{\text{min-max}}$	σ	$\frac{M \pm m}{\text{min-max}}$	σ	$\frac{M \pm m}{\text{min-max}}$	σ	$\frac{M \pm m}{\text{min-max}}$	σ	
Покатная кета										
Дикая*										
2002	ловушка	$40,8 \pm 0,26$ 32–53	4,2	$493 \pm 12,6$ 20–1091	202	$0,93 \pm 0,007$ 0,63–1,26	0,11	$0,73 \pm 0,006$ 0,52–1,00	0,09	257
2003	ловушка	$42,8 \pm 0,26$ 33–58	5	$562 \pm 12,8$ 228–1673	249	$1,09 \pm 0,008$ 0,71–1,71	0,16	$0,87 \pm 0,006$ 0,59–1,39	0,13	380
Заводская**										
2002	ловушка	$50,3 \pm 0,27$ 35–64	5,2	1054 ± 19 231–2331	364	$1,03 \pm 0,005$ 0,7–1,77	0,11	$0,84 \pm 0,005$ 0,54–1,47	0,09	374
2003	ловушка	$52,2 \pm 0,25$ 37–65	4,8	1101 ± 17 285–2265	328	$1,18 \pm 0,005$ 0,8–1,6	0,11	$0,97 \pm 0,005$ 0,6–1,36	0,1	372
Дикая кета (верховья р. Паратунка)										
2002	невод	$40,2 \pm 0,26$ 34,5–48,5	2,4	$596,6 \pm 15,04$ 366–1207	140,3	$1,24 \pm 0,01$ 1,05–1,59	0,1	$0,93 \pm 0,008$ 0,38–1,52	0,07	87
2003	невод	$41,5 \pm 0,33$ 34,5–52,5	3,9	$594,6 \pm 17,04$ 185–1227	205	$1,12 \pm 0,02$ 0,93–1,59	0,2	$0,82 \pm 0,01$ 0,38–1,52	0,1	143
Кета ПЛРЗ										
2002	–	$46,6 \pm 0,43$ 33,5–58	5,6	1164 ± 37 330–2193	403	$1,51 \pm 0,01$ 1,01–1,76	0,14	$1,21 \pm 0,008$ 0,83–1,4	0,1	116
2003	–	$48,2 \pm 0,35$ 33–59	–	1238 ± 27 260–2340	387	$1,41 \pm 0,01$ 0,83–2,01	0,18	$1,11 \pm 0,009$ 0,67–1,53	0,13	116

Примечание: * — молодь кеты из мальковых ловушек, на отолите которой не была обнаружена метка Паратунского ЛРЗ.
** — молодь кеты из мальковых ловушек, на отолите которой была обнаружена метка Паратунского ЛРЗ 2002–2003 гг. мечения

Гремучий — выше места выпуска с ПЛРЗ), обнаружено, что рыбы из верховий были достоверно ($p < 0,001$) больше по длине и обладали большей упитанностью, как в 2002, так и в 2003 гг. (табл. 2). Это можно объяснить более высокими температурными показателями, и, как следствие, более богатой кормовой базой в руч. Гремучем, нежели в самой р. Паратунка (Введенская и др., 2003).

Исследования динамики средних размерно-весовых показателей «дикой» и заводской молоди кеты р. Паратунка на протяжении покатной миграции в 2002–2003 гг. показали, что длина и масса тела заводских рыб в начале покатной миграции возрастали, а в период массового ската показатель массы у рыб с завода существенно снизился (рис. 5). Вероятно, данное снижение было следствием отмеченного в 2003 г. Т.Л. Введенской (Введенская и др., 2003) уменьшения интенсивности питания у заводских рыб в скате из р. Паратунка в середине мая. По ее мнению, это, в свою очередь, было обусловлено тем, что к середине месяца число скатывающихся рыб достигает максимума — на это время приходится пик ската естественной молоди лососей и заканчивается выпуск рыб с завода. В этот же период, в связи с процессами метаморфоза, заметно снижается численность в бентофауне

основных кормовых организмов молоди кеты — хириноид (Введенская и др., 2003). У диких рыб, в отличие от заводских, в конце апреля – первую-вторую декаду мая размерно-весовые показатели имели тенденцию к росту. В третьей декаде мая – начале июня данные показатели молоди естественного происхождения значительно снизились (рис. 5). Вероятно, в скате приняли участие мелкие «дикие» покатники — потомство рыб более поздних сроков нереста.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ динамики соотношения молоди кеты разного происхождения в скате р. Паратунка в 2002–2003 гг. показал, что сроки начала и интенсивность покатной миграции заводской молоди зависят, в основном, от сроков и продолжительности выпуска ее с завода. Для массового ската диких покатников кеты данной реки необходимо достижение оптимальных параметров среды, прежде всего уровня воды.

Выяснено, что дневная миграция для молоди кеты р. Паратунка не характерна, за исключением периода резкого подъема воды и увеличения мутности водного потока. Большинство рыб ска-

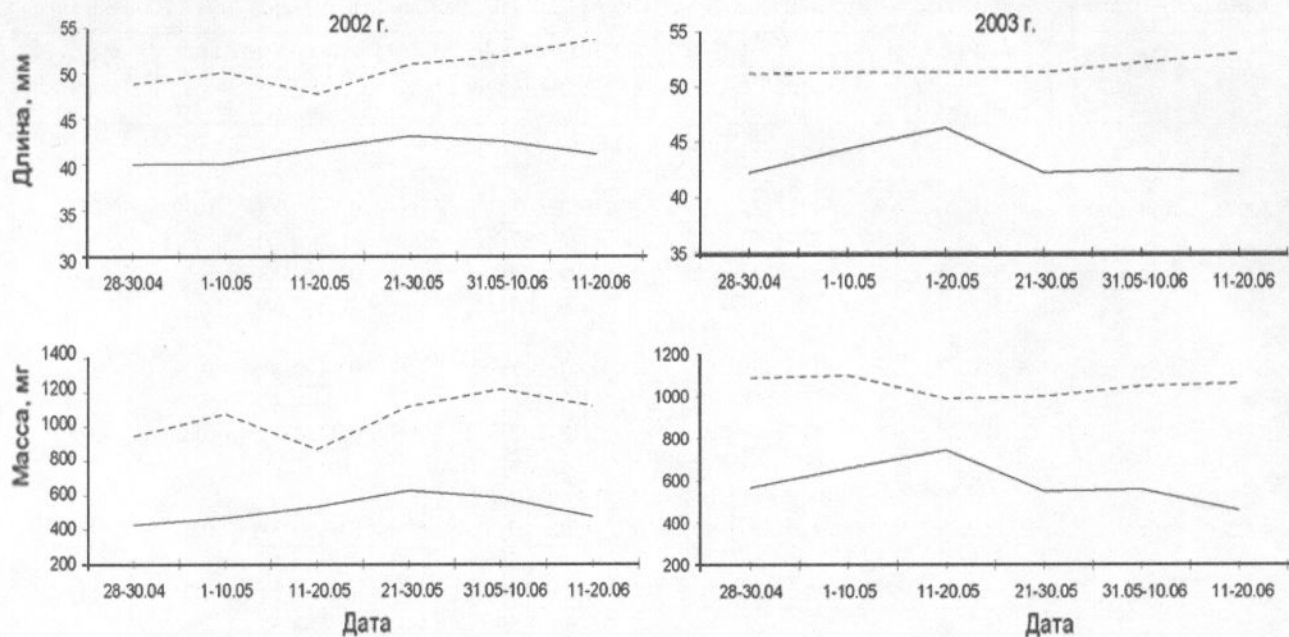


Рис. 5. Динамика средних размерно-весовых показателей «дикой» и заводской молоди кеты, отловленной ловушкой в течение покатной миграции в р. Паратунка в 2002–2003 гг. (пунктирная линия — заводская молодежь, сплошная — дикая)

тывалось в нижних слоях потока, что свойственно для покатной молоди данного вида.

По своим биологическим показателям заводская молодежь в оба года исследований существенно превосходила дикую. После выпуска масса молоди заводского происхождения несколько уменьшается, вероятно, вследствие особенностей адаптации к естественным кормам. Затем, после некоторого увеличения размерно-весовых показателей в период массового ската, снижается интенсивность питания заводской молоди и, как следствие, снова снижается ее масса. Размерно-весовые показатели диких рыб на протяжении всей покатной миграции стабильно возрастали, лишь к концу ската их средние длина и масса несколько снизились, вероятно, из-за участия в скате мелких покатников, потомства рыб более поздних сроков нереста.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор благодарит сотрудников Паратунской геотермальной экспериментальной базы КамчатНИРО М.М. Приходько, Н.Н. Куцанкину, Н.И. Гарькушу за помощь в сборе и обработке материала, а также н.с. М.А. Кудзину — за предоставленные фотографии эталонных меток.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алтухов Ю.П., Варнавская Н.В. 1983. Адаптивная генетическая структура и ее связь с внутри-

популяционной дифференциацией по полу, возрасту и скорости роста у тихоокеанского лосося — нерки // Генетика. Т. 19. № 5. С. 796–806.

Алтухов Ю.П., Салменкова Е.А., Омельченко В.Т. 1997. Популяционная генетика лососевых рыб. М.: Наука, 287 с.

Алтухов Ю.П., Салменкова Е.А., Рябова Г.Д., Куликова Н.И. 1980. Генетическая дифференциация популяций кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum) и эффективность некоторых акклиматизационных мероприятий // Биол. моря. № 3. С. 23–38.

Алтухов Ю.П., Межжерин С.В., Салменкова Е.А., Омельченко В.Т. 1989. Воздействие селективного рыбоводства на адаптивную генетическую и биологическую структуру популяций горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum) // Генетика. Т. 25. С. 1843–1853.

Введенская Т.Л., Травина Т.Н., Хивренко Д.Ю. 2003. Бентофауна и питание молоди кеты естественного и заводского воспроизводства в бассейне р. Паратунка // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 70–80.

Есаулов Н.П., Федотова Л.Н. 1964. Некоторые особенности ската молоди лососей в реках Сахалина // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 61. С. 104–111.

Инструкция о порядке проведения обязательных наблюдений за дальневосточными лососевыми на КНС и КНП бассейновых управлений рыбоохраны и стационарах ТИНРО. 1987. Владивосток: ТИНРО, 17 с.

Казаков Р.В. 1980. Проблемы и методы создания и направленного формирования популяций проходных лососевых рыб в естественных водоемах // Сб. науч. тр. ГосНИИ озер. и реч. рыб. хоз-ва. Вып. 154. С. 77–86.

Казаков Р.В. 1986. Тенденции развития и биологические основы управляемого лососевого хозяйства // Биол. моря. № 2. С. 4–17.

Кальченко Е.И., Чистякова А.И., Попова Т.А. 2001. К вопросу о дифференциации диких и заводских покатников кеты р. Паратунка (Камчатка) // Тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. «Прибрежное рыболовство — XXI век». Южно-Сахалинск: СахНИРО. С. 55–56.

Костарев В.Л. 1970. Количественный учет покатной молоди охотской кеты // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 71. С. 145–157.

Рослый Ю.С. 1975. Биология и учет молоди тихоокеанских лососей в период миграции в русле Амура // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 98. С. 113–128.

Салменкова Е.А., Алтухов Ю.П., Викторовский Р.М., Омельченко В.Т., Бачевская Л.Т., Ер-

моленко Л.Н., Рудминайтис Э.А., Семенов Б.А. 1986. Генетическая структура популяций кеты, размножающейся в реках Дальнего Востока и северо-востока СССР // Журн. общ. биол. Т. 47. № 4. С. 529–548.

Смирнов Б.П., Чебанова В.В., Введенская Т.Л. 1993. Адаптация заводской молоди кеты *Oncorhynchus keta* и чавычи *O. tshawytscha* к питанию в естественной среде и влияние голодания на физиологическое состояние молоди // Вопр. ихтиологии. Т. 33. № 5. С. 637–643.

Чистякова А.И., Кальченко Е.И. 2004. Определение скорости покатной миграции заводской молоди кеты в рр. Паратунка и Авача (юго-восточное побережье Камчатки) // Тез. докл. VII региональной конф. по актуальным проблемам экологии, морской биологии и биотехнологии студентов, аспирантов, молодых преподавателей и сотрудников вузов и научных организаций Дальнего Востока России. Владивосток: ДВГУ. С. 116–117.

Chebanov N.A., Kudzina M.A. 2003. The use of otolith mass marking for estimation of adult hatchery sockeye salmon returns in Bolshaya River, Kamchatka // North Pacific Anadromous Fish Commission. NPAFC International Workshop on Application of Stock Identification in Defining Marine Distribution and Migration of Salmon, November 1–2, 2003 East-West Center, University of Hawaii, Honolulu, USA. P. 70.