

НЕРЕСТИЛИЩА И УСЛОВИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ КАСПИЙСКОГО РЫБЦА

Канд. биологических наук Т. Б. Берлянд

Введение

Материал настоящей работы был собран в течение мая — начала июня 1947 г. — в период нереста каспийского рыбца (*Vimba vimba persa* (Pallas)) в дельте р. Терека.

Практические и теоретические задачи, стоявшие перед работой, определили необходимость сочетать стационарные исследования на одном из наиболее характерных нерестилищ каспийского рыбца, с рекогносцировочным обследованием ряда мест икрометания этой рыбы. Если работы на постоянной станции позволили провести более углубленные экспериментальные наблюдения и получить данные для характеристики нереста, его условий, морфологии и экологии каспийского рыбца в эмбриональный и постэмбриональный период развития, то обследование отдельных участков реки дало столь же существенный материал для сравнительной оценки условий нереста, характера мест икрометания и современного состояния фонда нерестовых площадей рыбца бассейна р. Терек.

Одновременно с применением обычных методов полевой экологии необходимо было по ряду вопросов поставить дополнительные опытные работы с простейшей методикой, доступной в условиях экспедиционного исследования.

Эти работы были осуществлены путем организации опытных площадок непосредственно в самом водоеме и проведением дополнительных экспериментов в аквариумах.

Основные данные по морфологии, экологии и развитию каспийского рыбца были получены на живом материале в период полевых работ. По некоторым разделам работы (тип икрометания, биологическая характеристика нерестового стада и т. п.) были сделаны сборы серий проб с фиксацией материала (яичники, чешуя, икра, личинки и др.). В дальнейшем материал был обработан в лабораторных условиях.

Рекогносцировочным обследованием была охвачена южная часть современной дельты р. Терека, включающая один из основных действующих ее рукавов, ответвляющийся от р. Каргалинки (Главный Банк и далее до низовьев рек Аликазган и Кордонки, примерно на участке от селения Томаза-Тюбе до впадения обследованных рек в Аграханский залив) и ряд прилегающих к этому участку пойменных водоемов-озер и протоков. Помимо личных наблюдений был собран путем опроса сотрудников Дагрыбвода и рыбаков-колхозников дополнительный материал по характеристике функционирующих и отмерших рукавов дельты, нерестилищ рыбца и ряд других данных.

В результате рекогносцировочного обследования дельты было выбрано одно из наиболее типичных действовавших в 1947 г. нерестилищ каспийского рыбца на озере Хатка, расположенном в цепи правобереж-

ных пойменных озер Главного Банка, в 25—30 км от устья р. Аликазган. Здесь и были проведены все стационарные работы по изучению биологии размножения каспийского рыба, собран необходимый ихтиологический, эмбриологический и экологический материал и осуществлена биогидрологическая съемка нерестилища.

Естественно, что работа приобрела особый интерес в связи с происшедшим за последние годы и особенно предстоящими изменениями биогидрологического режима Каспийского моря и впадающих в него рек. Изменение характера стока Терека резко уменьшило площадь его пойменных озер, морфологию дельты и режим их затопления. Прибрежные районы моря и в частности Аграханский залив, в который впадают основные рукава дельты р. Терека также стали совершенно иными. Все это повлекло за собой значительное сокращение нерестового ареала рыба и других рыб этого бассейна и нарушило обычные для них условия нереста и миграции. С особой остротой встал вопрос о проведении рыбоводно-мелиоративных мероприятий, обеспечивающих воспроизводство рыба, кутума и других рыб. Понятно, что практическое осуществление всех этих работ требует достаточно полного знания биологии размножения рыб, нерестующих в этом бассейне.

1. Краткая биогидрологическая характеристика нерестилища

Озеро Хатка, молодой дельтовый водоем, в системе озер правобережья Главного Банка р. Терека, небольшой площади (около 20 га), блюдцеобразной формы.

Ложе озера представляет собой незначительное понижение на общем равнинном рельефе дельты, ограниченное невысокими пологими гривами, отделяющими его от близ расположенных водоемов такого же морфологического типа и происхождения.

В недавнем прошлом горизонт зеркала озера перекрывал отметку вершин ряда грив и отдельные озера сливались, образуя цепь значительных по площади водоемов. В настоящее время Терек все более разрабатывает русла речной системы дельты, углубляя их и одновременно стягивая с пойменных озер все большее количество воды. Ряд озер перестал существовать вовсе, некоторые сохранились лишь в виде цепи каналов-протоков, а другие — резко уменьшили свою площадь и сток. Озеро Хатка является проточным водоемом, сбрасывающим свои воды через цепь небольших озер, протоков и водопадов («стеков»), высотой до 0,5—0,8 м, в основную водную магистраль этой части дельты — Главный Банк.

Приток воды в озеро осуществляется через пониженные участки грив из выше расположенных водоемов — Большого и Малого Соленого.

Дно озера покрыто слоем (0,5—0,7 м толщины) тонкого серого или аллохтонного происхождения, образованного отложениями мелких фракций твердого стока Терека. Этот минеральный сток является результатом работы реки в ее верхнем и среднем течении.

Горизонт воды в озере за период наших наблюдений (май) не обнаруживал резких колебаний, но постепенно снижался. Такой режим уровней очевидно был связан с тем, что за это время не было отмечено сколько нибудь значительных и длительных осадков. Понижение уровня воды в озере шло параллельно с повышением горизонтов в Главном Банке и Аликазгане, где прибыль воды в это время года определялась общим характером питания Терека — типично горной реки, паводки которой связаны с весенне-летним таянием снегов и ледников.

Газовый режим водоемов за то же время был достаточно благоприятен, насыщение воды кислородом по ряду станций и в различные часы суток составляло от 72 до 131%, но обычно было близко к 90—100%.

Таблица 1

Данные гидрохимических анализов, произведенных в дельте р. Терека
в мае 1947 года

Дата и час наблюдения	Место наблюдения	Кислород			Щелоч- ность мг/экв	CO ₂ мг/экв	pH с % поправок
		мг/л	см ³ /л	насы- щения %			
15/V 13 ч.	Озеро Хатка	12,13	8,50	119,6	1,50	1,76	8,89
17/V 7 ч.	Проток	10,22	7,19	102,0	1,52	2,83	7,89
	Нерестилище	8,98	6,30	86,0	1,55	1,78	8,10
18/V 14 ч.	Проток	8,61	5,97	81,6	1,54	3,96	7,75
	Нерестилище	8,98	6,30	92,4	1,59	1,50	8,10
" "	Проток	7,15	4,25	73,5	—	—	8,00
23/V 18 ч.	Озеро Хатка	10,92	7,66	113,2	1,62	1,86	8,10
	Нерестилище	9,10	6,37	99,7	1,60	4,95	7,67
25/V 4 ч.	Озеро Хатка	11,83	8,30	131,0	1,56	1,42	8,20
	Нерестилище	7,76	5,36	79,4	1,54	1,77	8,10
" "	Озеро Хатка	7,39	5,17	72,0	1,55	3,55	7,80
" "	Нерестилище	8,19	5,72	85,6	1,35	1,55	8,10
" "	Озеро Хатка	10,30	7,22	111,5	1,32	1,21	8,20
" "	Нерестилище	8,24	5,76	88,0	1,43	2,11	7,99
26/V 4 ч.	Озеро Хатка	10,79	7,55	119,9	1,39	1,30	8,19
	Нерестилище	8,37	5,84	85,9	1,39	2,04	7,79
27/V 7—8 ч.	Озеро Хатка	9,10	6,37	91,0	1,38	1,26	8,20
	Нерестилище	9,10	6,37	91,6	1,29	3,72	7,70
30/V 8 ч.	Озеро Хатка	10,79	7,55	108,2	1,29	1,48	8,10
	Аликазган (3 км от ус- тья)	8,19	5,72	87,6	1,39	1,27	8,20

Реакция среды — слабощелочная и pH был равен 7,7—8,2. Более подробные данные по гидрохимии приведены в табл. 1.

Все берега и гривы, окружающие озеро, покрыты мощными непроходимыми зарослями тростника (*Phragmites communis*). Части растений, погруженные в воду, занесены мелкими минеральными фракциями твердого стока реки, задержанного растительностью. В результате образуется особая почвенная крепь, значительной высоты (до метра и более). На некоторых участках сросшиеся стебли и корни тростника, занесенные илом, образуют обособленные омываемые водой кочки или «комлы» разной величины.

Помимо мощно развитых зарослей тростника на озере почти отсутствовала какая-либо другая жесткая или мягкая водная растительность, лишь на некоторых водоемах были заросли кувшинки и несколько позднее — чилима.

Чрезвычайно беден был качественно и количественно фитопланктон озера.

Зоопланктон практически отсутствовал, будучи представлен в береговой зоне единичными экземплярами ветвистоусых рачков (дафний и сидид).

Дно водоема было в такой же мере безжизненно; представителями бентоса являлись лишь относительно немногочисленные, но зато крупные экземпляры унионид.

Несколько более разнообразной была фауна беспозвоночных, населявшая заросли тростника в районах, где протекали струи воды. Здесь были, хотя и не в большом количестве, некоторые представители реофильно-ручьевого комплекса (личинки поденок, ручейников, бокоплавов и т. п.). Отсутствовали в озере амфибии. За все время мы не видели ни одной лягушки. Зато озеро оживлялось большим количеством птиц (пеликаны, чайки, цапли, разнообразные утки и т. п.).

Помимо рыба в это время в озере другие рыбы отсутствовали и лишь к концу нерестового периода (последняя декада мая) в орудия лова (вентери) стали изредка попадать единичные экземпляры судака, некрупного сазана и сома. Ранее в прилове были обнаружены лишь по два экземпляра шемаи и молодых сомоиков и отдельные экземпляры

щуры, окуня, густеры, белоглазки и воibly общей сложностью до двадцати штук. До прихода на нерест рыба в этом озере икру метал кутум, но в мае не было поймано ни одного экземпляра производителей этой рыбы. К этому моменту они успели уже полностью покинуть свои места нереста и скатиться в залив.

Создавалось такое впечатление, что в водоеме существует строгая последовательность смены отдельных видов ихтиофауны, которые мигрируют сюда для размножения и затем оставляют озеро, освобождая место для других видов.

Первым появляется кутум, его сменяет рыбец, а затем подходит сазан и другие виды рыб. Местная — «жилая» ихтиофауна, обычно имеющаяся в водоеме, очевидно, покидает его на период нереста кутума и рыба, откочевывая несколько ниже — к основному руслу реки или в другие районы. Интересно отметить, что по устному сообщению К. Воскресенского, побывавшего на тех же озерах в другое время года (июль—август 1938 г.) они были населены довольно большим количеством представителей разнообразной ихтиофауны. Во всяком случае, во время икрометания рыба на озере Хатка в мае с особой резкостью выступало абсолютное доминирование этой рыбы в водоеме, а вся прочая возможная ихтиофауна была как бы вытеснена.

Так, очевидно, определялись межвидовые отношения различных представителей ихтиофауны в процессе использования ими одних и тех же нерестилищ для своего размножения.

Строгая последовательность нерестового периода кутума и рыба и смены производителей этих видов рыб на совпадающих местах их икрометания ярко иллюстрируется прилагаемыми кривыми лова кутума и рыба за ряд лет (рис. 1).

Как уже отмечалось, приток воды в озеро происходит через пониженные участки грив из выше расположенных водоемов. В районах таких понижений, на особо отлогих участках грив, в результате разнообразия микро-

рельефа, образуются, примыкающие к основному озеру, но все же достаточно обособленные, небольшие озера-разливы и потоки с повышенными скоростями течения и специфическим биогидрологическим режимом, который по ряду признаков отличается от существующего в самом озере.

Весь участок обычно зарастает тростником, среди которого наблю-

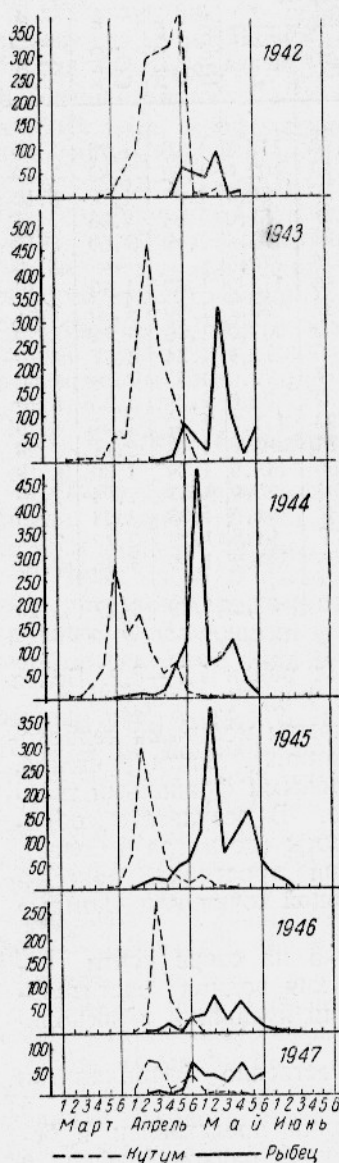


Рис. 1. Поступление кутума и рыба на Аликазганский рыбзавод по пятидневкам за 1942—1947 гг.

даются лишь небольшие пятна свободной поверхности воды, главным образом, по линии основного стока в озеро. Эти же места являются и наиболее приглубыми. Нижние части растений, находящиеся под водой, покрыты обильной сетью перепутанных корневых волосков, образующих как бы хорошо промытую струями быстро текущей воды взлохмаченную бороду. Среди этих тончайших волосков могут находить приют мелкие водные организмы. По своему термическому и газовому режиму подобные участки мало отличаются от самого озера. Общая площадь обследованного участка составляла величину порядка 0,15—0,20 га. Он соединялся с озером искусственно расчищенным и расширенным рыбаками протоком длиной около 100 м и шириной до 1 м. По этому каналу производители рыба заходили из озера на этот участок, который и являлся местом кладки икры и ее развития.

Перед тем как зайти на этот участок рыба концентрировалась в самом озере, куда она постепенно поднималась из Аграханского залива, совершая свою нерестовую миграцию по Аликазгану, Главному Банку и далее, преодолевая небольшие водопады¹ (Белевский стек, Моторный стек), через ряд протоков и озер, достигала своего нерестового водоема.

Терский рыбец нерестился при температуре воды от 14,8 до 21,3°. Колебания температуры воды в течение суток составляли от 1 до 5°, но чаще всего 1,5—2° (с 7 до 13 часов). Часы откладки икры приходились на время между 19 и 7 часами.

Глубины, на которых располагались нерестилища и шло развитие икры рыба, колебались от 0,2 до 1 м, но чаще всего были 0,2—0,4 м.

Нормальное развитие эмбрионов шло при скорости течения воды порядка 0,7—0,9 м/сек. и при прозрачности воды до мест кладки икры.

2. Ход нереста и нерестовое стадо

Судя по данным промысловых уловов за ряд лет, нерестовая миграция и икрометание рыба в бассейне Терека происходит в сравнительно ограниченный период времени: в течение апреля и мая.

Сдвиги во времени весьма сжатых (20—25 дней) сроков массового хода и нереста рыба очень невелики и не выходят за пределы этих двух месяцев причем очень часто нерест приходится на конец апреля — первую половину мая.

Как правило, нерестовый ход характеризуется явно выраженной двухвершинной кривой и лишь в виде исключения намечается слабо оформленная третья пика (см. рис. 1).

В 1947 г. икрометание рыба началось в первой пятидневке мая и закончилось в последних числах того же месяца.

В течение всего нерестового периода было отмечено как бы несколько волн или косяков производителей, подходивших к озеру и затем к нерестилищам для осуществления брачной игры и икрометания.

Каждый такой подход длился от трех до пяти суток, после этого, процесс нереста ослабевал на несколько дней и уловы рыба в вентерях сокращались, пока следующая волна производителей не достигала озера и нерестилища.

Наиболее интенсивный нерест происходил в третью и четвертую пятидневку мая.

О наличии рыба в озере можно было достаточно точно судить не только по уловам вентерей, выставленных на самом нерестилище, но и наблюдая за поведением пеликанов, которые прилетали на водоем и зорко следили за ходом рыба, четко отражая ее передвижение.

¹ Способность преодолевать во время миграции перепады, пороги и небольшие водопады является характерной чертой всех рыба.

Возраст производителей каспийского рыба в период нереста 1947 г. представлен в табл. 2 (определение возраста вели по чешуе)

Таблица 2

Возраст (годы)	3		4		5		6		7		Всего	
	коли- чество	%	коли- чество	%	коли- чество	%	коли- чество	%	коли- чество	%	коли- чество	%
Пол												
Самцы	37	28	65	48	23	17	9	7	—	—	134	100
Самки	3	2	34	19	55	31	53	29	35	19	180	100
Оба пола	40	13	99	31	78	25	62	20	35	11	314	100

Из приведенных данных видно, что в икрометании принимают участие пять возрастных групп от трехгодовиков до семигодовиков. Однако, основную массу рыб, участвующих в нересте, составляют четырех-, пяти-, шести-годовики (76%). Для самцов характерно преобладание более младших возрастов: трех-, четырех-, пятигодовиков, тогда как для самок, наоборот, характерно повышение возрастного состава. Среди последних зрелые трехгодовики почти отсутствуют, но зато имеются в значительном количестве шестигодовики, которых среди самцов очень мало, и семигодовики, которых у самцов вовсе нет.

Таким образом, основными возрастными группами производителей, судя по данным пробы, взятой в низовьях р. Аликазган и на самом нерестилище, следует признать: для самок пяти- и шестигодовиков (60%), а для самцов — трех- и четырехгодовиков (76%).

Результаты нашего исследования возрастного состава нерестового стада каспийского рыба несколько отличаются от данных, приведенных в работе Т. И. Глебова [2], по которому основную массу уловов составляют трехгодовики. Поскольку Т. И. Глебов не приводит возрастного состава отдельно для самцов и самок, судить о причинах имеющегося расхождения трудно. Очевидно, это же заставляет указанного автора прийти к выводу о том, что каспийский рыбец, по сравнению с кубанским, является более скороспелым и созревает в три года, тогда

Таблица 3

Соотношение полов производителей рыба на нерестилище

Дата наблюдения	Самцы		Самки		Всего	
	количе- ство	%	количе- ство	%	количе- ство	%
12/V	49	77	15	23	64	100
14/V	425	84	81	16	506	100
17/V	100	87	15	13	115	100
18/V утро	100	63	60	37	160	100
вечер	79	75	26	25	105	100
19/V утро	100	69	47	31	147	100
вечер	50	67	25	33	75	100
23/V	60	60	41	40	101	100
27/V	314	61	199	39	513	100
28/V	307	64	169	36	476	100
Всего	1584	70	678	30	2262	100

как основная масса кубанского рыба, по данным Марти [5] и нашим, созревает лишь в 4 года.

Так как данные о возрасте нерестового стада каспийского рыба, полученные Т. И. Глебовым и нами, не совпадают, а районы взятия проб были иными, также как могла отличаться и методика определения возраста рыб, то пока мы не считаем возможным делать какие-либо выводы по этому вопросу.

Соотношение полов в нерестовом стаде каспийского рыба характеризуются таблицей 3, составленной по результатам анализа проб, взятых на нерестилищах Хатка.

Как видно из приведенных данных, только около одной трети производителей, точнее 30%, приходится на долю самок. Аналогичное соотношение полов приводит и Глебов, по данным которого самки рыба на нерестилищах составляют 35%.

Возможно, что такое соотношение полов производителей, достигших нерестилищ, не совсем точно соответствует половому составу мигрирующих особей. Промысел в море и Аграханском заливе, с отбором более крупных самок, может внести некоторое изменение в естественную структуру стада (пол, возраст), которое по данным анализа морских уловов рыба складывается примерно из равного количества самок и самцов¹.

Однако, более существенно то, что приведенные нами цифры в общем правильно отражают характер динамики полового состава стада в течение всего периода нереста на нерестилище.

Здесь на одну самку рыба приходится от двух до трех самцов. За весь нерестовый период количество самцов колеблется от 87 до 60%. Этот процент несколько повышен, в результате действия промысла в море и низовьях рек. Однако за весь нерестовый период нельзя отметить сколько-нибудь значительного изменения в таком соотношении полов. Всегда на нерестилище, в той или иной мере преобладают самцы — как в начале, так в середине и в конце нереста. На это обстоятельство следует обратить особое внимание, так как такое относительное постоянство полового состава на нерестилище может быть связано и с тем, что в течение самого нереста у самок или самцов каспийского рыба не наблюдается каких-либо специфических черт в процессе созревания половых продуктов или в икрометании, которые влияли бы на изменение структуры полового состава стада в том или другом направлении. Это относительное постоянство соотношения полов производителей на нерестилище значительно отличает каспийского рыба от кубанского.

Возможно, что причина такого положения кроется в ином типе откладки икры каспийского рыба. У последнего мы, в противоположность мнению Т. И. Глебова², не отметили столь ярко выраженной порционности откладки икры, какая была нами установлена для кубанского рыба. В связи с порционностью нереста самки кубанского рыба, в ожидании созревания очередной порции икры, задерживаются на своих нерестилищах значительно дольше самцов и, в силу этого, к концу нерестового периода начинают количественно преобладать над самцами.

Несомненно, что у каспийского рыба, так же как и у ряда других близких ему видов рыб, имеется тенденция к порционному созреванию половых продуктов, однако в данном случае эта тенденция не находит своего осуществления и не проявляется в самом характере откладки икры. Здесь рыба ограничивается лишь однократным выметом икры, не задерживаясь на нерестилище для созревания других порций.

¹ Данные Глебова, по анализу морских уловов рыба у Буйнака и на Белиджах в 1934 г.

² Утверждение Т. И. Глебова о порционности икрометания рыба находится в противоречии с другим положением того же автора, который объясняет резкое преобладание на нерестилищах самцов тем, что самки скорее покидают места нереста.

Может быть этим и можно объяснить, почему самки каспийского рыбка не накапливаются в течение нерестового сезона на нерестилище и соотношение полов не изменяется в сторону количественного преобладания самок, как это наблюдается у кубанского рыбка.

Гонады и половые продукты производителей каспийского рыбка, достигших нерестилищ, наиболее часто находятся на V стадии зрелости (считая по шестибальной шкале) и лишь изредка ловили рыбу с гонадами IV стадии.

Количество остаточной икры у самок, уже участвовавших в нересте, обычно невелико и можно было считать, что эта часть половых продуктов в дальнейшем резорбируется.

Рыбы, пойманные в низовьях Аликазгана и р. Кордонки, большей частью были в IV стадии зрелости.

Определение размеров икринок из гонад самок, взятых как в низовьях р. Аликазган, так и на нерестилище, большей частью обнаруживало две группы икринок: первая — диаметром икринок от 0,9 до 2 единиц окулярмикрометра¹ и вторая группа, размером от 2 до 3,1 тех же единиц.

Соотношение этих групп икринок как у производителей, взятых в низовьях реки, так и на нерестилище, примерно, оставалось неизмен-

Таблица 4

Абсолютная индивидуальная плодовитость каспийского рыбка

Длина рыбы (в см)	Мелкие икринки	Крупные икринки	Вес рыбы (в г)	Мелкие икринки	Крупные икринки
	(в тыс. шт.)			(в тыс. шт.)	
17,0	4,1	20,7	90,0	4,1	20,7
18,0	2,3	12,9	90,0	2,3	12,9
18,0	1,2	13,1	95,0	1,2	13,1
18,2	3,2	15,2	100,0	3,9	14,0
18,3	3,9	14,0	100,0	6,7	15,2
19,0	2,3	14,4	105,0	3,2	15,2
19,0	6,7	15,2	120,0	2,3	14,4
20,0	7,3	17,3	130,0	7,3	17,3
20,1	3,5	19,9	140,4	2,6	27,2
20,2	2,6	27,2	150,0	6,7	18,8
20,8	3,4	18,1	160,0	3,4	18,1
21,0	15,2	27,9	160,0	3,5	19,9
21,1	—	24,7	165,0	7,9	18,8
21,2	—	24,8	167,0	—	24,3
21,3	6,7	18,8	170,0	—	24,8
21,3	6,1	20,9	170,0	—	26,4
21,4	1,9	14,2	175,0	—	24,7
21,4	—	26,4	180,0	—	33,7
21,5	—	33,7	180,0	6,1	20,9
21,5	7,9	18,8	180,0	15,2	27,9
22,5	—	30,9	185,0	1,9	14,2
22,5	—	24,3	190,0	—	30,9
22,5	8,5	17,3	200,0	8,5	17,3
23,1	10,3	25,1	205,0	10,3	25,1
24,0	5,3	30,8	260,0	5,3	30,8
25,3	19,1	38,8	315,0	19,1	38,8
В среднем	6,1	21,7	—	—	—

¹ Единица окулярмикрометра равнялась 0,341 мм.

ным. Это говорило о том, что период роста яиц к моменту захода производителей в реку уже заканчивался. Последнее положение во всяком случае является несомненным для группы икринок, достигших размеров в 2—3,1 единицы окулярмикрометра к моменту захода производителей в реку. Можно было бы предполагать, что группа меньших икринок (диаметром от 0,9 до 2 единиц окулярмикрометра) продолжала свой рост не в период миграции рыбы по реке, а возобновляла его после вымета производителями первой порции крупных икринок. Однако, как было указано выше, задержки самок рыба на нерестилище, после откладки ими первой порции икры, мы не отметили. Не следует это также и из материалов Т. И. Глебова.

Абсолютная индивидуальная плодовитость каспийского рыба при- водится в табл. 4.

Как видно из приведенных данных, абсолютная индивидуальная плодovitость каспийского рыба размером от 17 до 25,3¹ см колеб- лется от 12,9 до 38,8 тыс. икринок, в среднем (по данным анализа 26 гонад) 21,7 тысяч.

Поскольку далеко не все возраста самок принимают одинаковое участие в нересте, была вычислена средняя индивидуальная плодови- тость для особей, представляющих основную часть нерестового стада (пяти-, шестигодовики размером, примерно, от 20 до 21,5 см). Средняя плодovitость для этой группы самок составляет величину около 22,5 тыс. икринок. Рост каспийского рыба кратко может быть охарактери- зован следующими показателями (табл. 5).

Таблица 5
Рост каспийского рыба² (средние длина и вес) (оба пола)

Возраст (годы)	1	2	3	4	5	6	7	Количество экземпля- ров
Длина (в см)	5,9	9,8	13,9	16,0	19,4	21,3	23,8	314
Вес (в г)	—	—	58	104	120	182	229	304

Таблица 6
Рост рыба в различных водоемах

Водоем	Наименование вида	Возраст (годы)						
		1	2	3	4	5	6	7
		длина в см						
Кубань нерестилища	Vimba vimba vimba n. carinata ³	8,5	15,5	22,1	26,9	29,2	30,0	—
Днепр	Vimba vimba vimba n. carinata ⁴	—	—	19,5	20,8	24,4	27,4	—
Волхов	Vimba vimba (Linné) ⁵	5,7	11,0	16,1	21,2	25,3	28,4	—
Терек	Vimba vimba persa (Pallas)	5,9	9,8	13,9	16,0	19,4	21,3	23,8

¹ Длина до конца чешуйчатого покрова.

² Определение линейного роста производилось обратным расчислением по чешуе, вес—по эмпирически наблюдаемым данным.

³ Наши данные обратного расчисления.

⁴ Средние по эмпирически полученным данным Ф. Д. Великохатко.

⁵ Данные обратного расчисления по П. Ф. Домрачеву и И. Ф. Правдину

Средняя длина (до конца чешуйчатого покрова) рыба, пойманного в бассейне р. Терека, по данным нашей пробы, равна 20,2 см, а средний вес — 131 г.

Сопоставляя данные по росту рыба из различных водоемов (реки Кубань, Днепр, Волхов и Терек), можно установить, что наиболее высоким темпом роста обладает рыбец, нерестующий в бассейне р. Кубани. Значительно отстают от него как рыбец р. Волхова и р. Днепра, так и каспийский рыбец.

Соответствующие показатели роста рыба из различных водоемов приводятся в табл. 6 (оба пола).

Из приведенных данных видно (рис. 2), что наиболее тугорослым из всех проходных рыбцов является каспийский рыбец. К шести годам

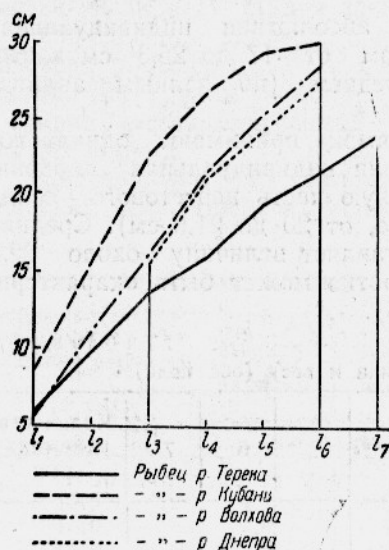


Рис. 2. Темп линейного роста рыба различных водоемов.

своей жизни он еще не достигает размеров даже трехгодовалого кубанского рыба и близок по своему росту к четырехгодовалой волховской сырты (северо-западная форма рыба). Причины такого замедленного роста каспийского рыба остаются пока неизвестными. Трудно предположить, что кормовая база или условия питания этой рыбы в Каспии хуже, чем у волховской сырты-рыба, нагуливающегося в малокормном Ладожском озере. Скорее можно считать, что условия существования каспийского рыба более благоприятны, чем у его северо-западного родича, если не близки тем, которыми располагает кубанский рыбец в Азовском море. Однако каспийский рыбец растет намного хуже не только кубанского, но и волховского. Таким образом, имеются основания полагать, что тугорослость каспийского рыба является особенностью, свойственной именно данному подвиду рыбцов.

Однако, остается невыясненным вопрос о том, в какой мере кубанский рыбец, если бы он был перенесен в Каспийское море, смог сохранить и здесь свой рекордный темп роста. Этот вопрос может быть решен лишь опытным путем.

3. Характер икрометания и кладка икры

Т. И. Глебов указывает, что нерест каспийского рыба «происходит отдельными гнездами [2]. Наши исследования показали, что икрометание этого рыба не может быть названо гнездовым. На свои нерестилища производители каспийского рыба, в отличие от кубанского, выходят довольно значительными группами. Так как разгар откладки икры обычно приходится на время от 2 до 5 часов утра, когда летом уже достаточно светло, а места нереста весьма неглубоки, то наблюдение за передвижением производителей и их игрой несложно и вполне доступно. Во время своего продвижения через густые заросли тростника и пребывания на отмелях участках нерестилища производители не проявляют особой пугливости и подпускают к себе вплотную, так что их можно свободно брать руками. Такое поведение каспийского рыба также резко отличает его от кубанского, производители которого крайне пугливы и на места икрометания выходят лишь ночью, очень небольшими группами по 6—10 рыба.

Косяк производителей каспийского рыбца, находящийся на нерестилище, состоит из ряда групп, в составе которых насчитывается примерно от 40 до 100 и более особей (на площади около 1—2 м²). Часто на этих участках рыба располагается в несколько слоев (2—3 слоя), так что спинные и хвостовые плавники некоторых производителей находятся над поверхностью воды. Среди такой группы имеется несколько самок (4—10) и большое количество самцов до 5—8 на одну самку.

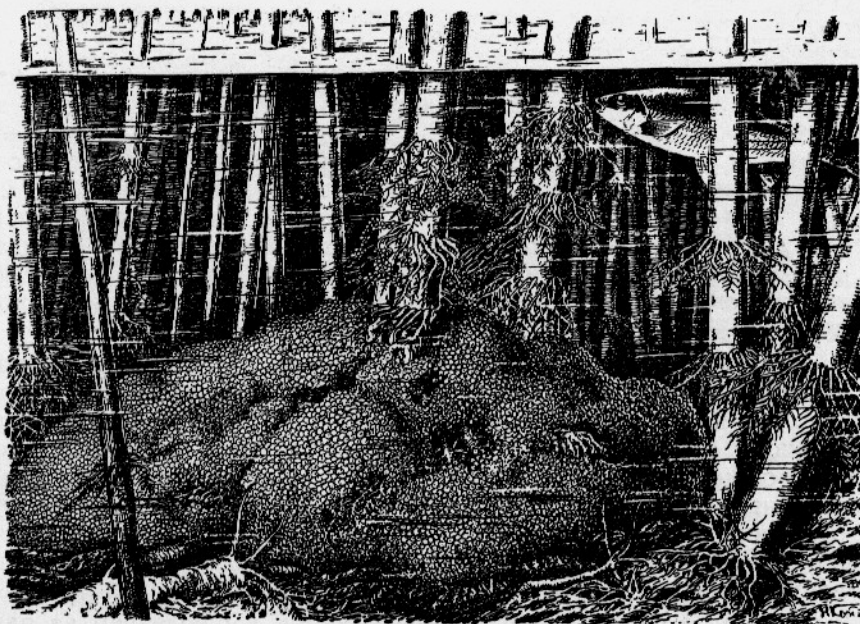


Рис. 3. Кладка икры каспийского рыбца. Нерестилище в бассейне Терека.

Кладки икры, которые были обнаружены в период нереста каспийского рыбца, имеют весьма характерный вид, резко отличающий их от кладок кубанского рыбца (рис. 3 и 4).

Субстратом для икры, как уже указывалось выше, обычно служат кочки, образованные основаниями стеблей и корневищами тростника, покрытые густым сплетением корневых волосков, хорошо промытых водой. Иногда икра откладывается и непосредственно на грунт. Несмотря на то, что места кладок находятся в районах быстро текущих струй воды, икра не рассеивается, а располагается на субстрате сплошным толстым слоем, часто покрывая значительную площадь, достигающую одной четверти квадратного метра и более. Из двух детально обследованных естественных кладок одна была расположена на кочке, высота которой достигала 17 см, а диаметр — 40 см. Почти вся поверхность этой кочки (площадью около 0,2 м²) была покрыта икрой, однако, неравномерно. Наиболее густой слой икры оказался на той стороне кочки, которая была защищена от прямого действия струй воды. Вторая кладка находилась непосредственно на грунте и занимала площадь дна длиной около 90 см и шириной 25 см.

Икра каспийского рыбца, попадая в воду, почти мгновенно приобретает значительную клейкость, превосходящую клейкость икры кубанского рыбца и многих других карповых рыб. При набухании икринка образует большое перивителлиновое пространство. В силу отмеченных особенностей, икра, выметанная самкой, быстро и крепко приклеивает-

ся к субстрату, а после набухания образует собой как бы сплошную студенистую, упругую массу. Так как на небольшой площади откладывают икру несколько самок, одна вблизи другой, то толщина отложенных кладок обычно бывает весьма велика и в ряде случаев достигает 3,3 см. Таким образом, естественно отложенный слой икры представляет собой как бы значительный пласт, в толще которого расположены многочисленные икринки. Общий вес икры одной из обследованных кладок, которая не была самой крупной, достигал 970 г, а при подсчете икринок было вычислено, что эта кладка состояла из 155000 икринок¹. Для вымета такого количества икры требовалось участие около 6—7 самок, которых сопровождали 25—30 самцов.

Описанное распределение икры на субстрате резко отличает кладку икры каспийского рыбца от кладки азово-черноморской формы этой рыбы (рис. 3 и 4). Выметанная икра кубанского рыбца рассеивается сильным током воды по сравнительно большой площади нерестового переката (площадь кладки имеет в длину до 20 м и в ширину до 2 м) и заносится струями воды в пространства между галькой, покрывающей перекат. Отдельные икринки распределяются на нерестилище в отдалении одна от другой, приклеиваются к нижней и боковой сторонам камней и развиваются там, защищенные от своих врагов и прямых солнечных лучей².

При отсутствии на нерестилищах каспийского рыбца каких-либо врагов икры, кучное, массовое размещение ее на небольшой площади, очевидно, не является опасным для сохранения икры в течение короткого периода ее развития. Вместе с тем, отдельные икринки, находящиеся в толще студенистого упругого слоя кладки, хорошо защищены от различных мелких врагов — микроорганизмов, от неблагоприятных абиотических факторов (механических, температурных и т. п.) и находятся в достаточно благоприятных условиях среды, обеспечивающих нормальный ход процессов обмена и развития.

Высказанные соображения подтверждаются наблюдением за развитием икринок, расположенных у поверхности кладки, в ее толще, и у основания — вблизи субстрата. В табл. 7 приводятся данные просмотра под микроскопом ряда проб, взятых из различных участков двух обследованных естественных кладок икры каспийского рыбца.

Как видно из приведенных цифр, выживание икры, расположенной в толще кладки, отнюдь не ниже, чем у поверхности или основания. Из этих же данных видно, что процент икринок, пораженных сапролегнией, в кладках с нормально развивающейся икрой весьма невелик. По данным неоднократных наших наблюдений, мощное развитие сапролегнии на кладках каспийского рыбца начинается лишь после того, как большая часть эмбрионов уже выклюнулась из оболочек икринок. В это время грибок окутывает мощным покровом отмершие оболочки и оставшиеся отдельные икринки, из которых выклев эмбрионов по каким-либо причинам задержался. По степени развития сапролегнии почти безошибочно можно было судить о том, произошел ли уже выклев эмбрионов в данной кладке или нет. Развитие сапролегнии, главным образом, на мертвых оболочках может служить указанием на то, что этот вредитель икры является сапрофитом.

Процент оплодотворенных икринок при естественном нересте каспийского рыбца, судя по данным анализа проб, взятых из кладок этой

¹ Навеска икры в 3 г содержала 480 икринок.

² Опытными работами, проведенными нами на нерестилищах кубанского рыбца, было установлено, что икра, остающаяся на поверхности камней нерестового переката, полностью истребляется в течение 30—40 минут представителями разнообразной ихтиофауны, находящейся здесь в большом количестве.



Рис. 4. Кладка икры азово-черноморского рыбца. Нерестилище в бассейне Кубани.

Таблица 7

Выживание икры, расположенной в различных участках естественных кладок (в %)

Фазы развития и состояние икры	Пробы икры, взятые из кладки:				
	№ 1 (на кочке)		№ 2 (по дну)		
	у поверхности кладки	в толще кладки	у поверхности кладки	в толще кладки	у основания кладки
I. Нормальное развитие					
Морула	1	—	—	—	2
Развивающийся эмбрион	28	—	80	81	67
Подвижный эмбрион	27	88	2	—	—
Итого	56	88	82	81	69
II. Гибнущая икра					
Ненормально развившиеся, неоплодотворенные и мертвые икринки	31	12	15	15	28
Икринки, пораженные сапролегнией	13	—	3	4	3
Итого	44	12	18	19	31
Всего	100	100	100	100	100

рыбы на ее нерестилищах, достаточно велик и составляет около 75%, а иногда возрастает до 80—85%¹.

¹ Икру просматривали на поздних стадиях ее развития (главным образом, стадия развивающегося эмбриона), это позволяет считать, что полученные показатели во всяком случае не являются преувеличенными, вернее они дают несколько сниженный процент оплодотворенной икры.

4. Эмбриональное развитие

Поведение предличинки на ранних стадиях развития

По своей окраске и морфологическому строению зрелая икринка каспийского рыбца не имеет каких-либо отличий от икринки кубанского рыбца¹, ранее описанной в работе С. Г. Крыжановского [4]. Однако, как уже было отмечено выше, икра каспийского рыбца, после соприкосновения с водой, приобретает значительную клейкость, превосходящую клейкость икры кубанского рыбца.

Набухание икры длится около 2 часов, при этом образуется большое перивителлиновое пространство, составляющее по своей ширине почти 30% радиуса икринки. После набухания икринка становится по своему объему, примерно, в 2,7 раза больше ненабухшей. Через 2—2,5 часа после оплодотворения начинается дробление и появляются первые два бластомера; далее эмбриогенез идет обычным порядком и как по срокам наступления основных стадий, так и по их морфологической характеристике, ничем существенным не отличается от эмбрионального развития кубанского рыбца, описанного в уже упомянутой нами работе С. Г. Крыжановского. Развитие эмбриона внутри икринки при наиболее характерной для нерестового периода температуре воды (16—20°) длится в среднем около 2,5 суток (от 53 до 70 часов) и почти совпадает со скоростью эмбриогенеза кубанского рыбца. Первые эмбрионы начинают выклеиваться из икринок в возрасте 53—58 часов, а весь период выклева длится около 20 часов.

Эмбрионы каспийского рыбца в начальный период их выклева (55—60 часов после оплодотворения икры), так же как и кубанского, крайне мало развиты; кровеносная система не функционирует и лишь начинает слабо пульсировать сердце, преанальный плавник отсутствует, желточный мешок имеет типично грушевидную форму, голова эмбриона находится в изогнутом положении и еще полностью прижата к переднему краю желточного мешка, пигмента нет вовсе; все же дифференцировка тела уже и на этой стадии продвинулась достаточно далеко и количество миотомов в туловище эмбриона достигает 25, а в хвостовой части—15—16 (на 4—5 меньше, чем у кубанского рыбца).

В этом возрасте свободный эмбрион² проводит большую часть времени в состоянии покоя.

Редкие движения, которые он производит, имеют своей целью не передвижение, а лишь изменение положения и по своему характеру вполне соответствуют тем, какие он производил, находясь еще внутри оболочек икринки. Свои движения эмбрион осуществляет, изгибая и поджимая хвостовую часть тела лишь по направлению к желточному мешку и обратно. В этом возрасте, как и в дальнейшем, свободный эмбрион не подвешивается к какому бы то ни было субстрату, а спокойно лежит между сплетениями корневых волосков тростника, на которые откладывается икра, находясь там как бы в особой ячейке (рис. 5,а). Свободный эмбрион каспийского рыбца, так же как и кубанского, не имеет каких-либо цементирующих органов — клеток, выделяющих секрет, при помощи которого личинки большинства фитильных³ карповых рыб на ранних стадиях своего развития приклеиваются к водной растительности и другому субстрату.

¹ Икра просматривалась под микроскопом при малом увеличении (окуляр Цейсса № 1 и № 3, объектив 1-в).

² Так как терминология для наименования отдельных этапов онтогенеза рыб до настоящего времени окончательно не установлена, мы применяем наименования «свободный эмбрион» и «предличинка» как равнозначные.

³ По терминологии, предложенной С. Г. Крыжановским.

В таком состоянии предличинка продолжает оставаться около суток. За это время у нее, как и у личинки кубанского рыбка, значительно развивается интенсивно функционирующая кровеносная система, выполняющая также и роль личиночных органов дыхания. Кювьеровы протоки, охватывающие желточный мешок, начинают функционировать несколько раньше, когда эмбрион достигает возраста 3 суток. Начинает развиваться преанальный плавник. Желточный мешок и все тело свободного эмбриона несколько вытягивается и приобретает более прямоли-

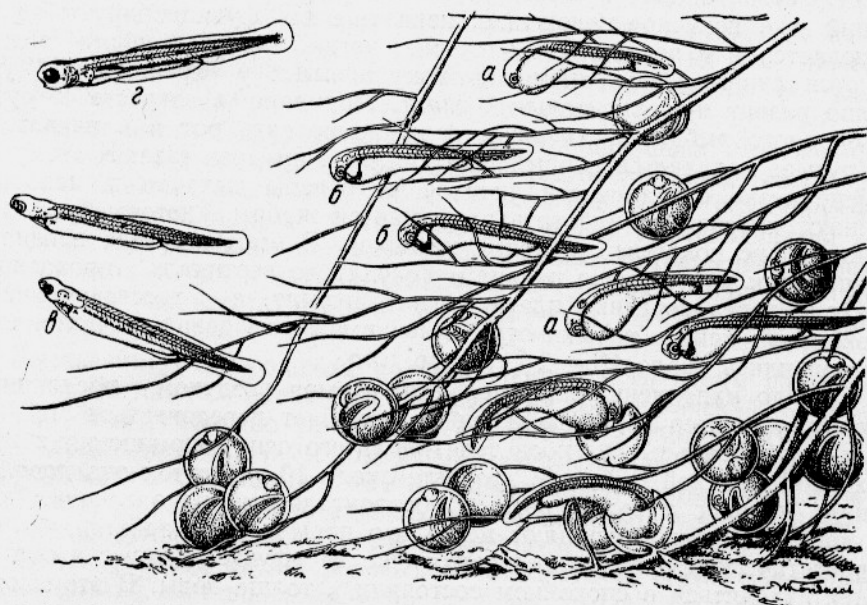


Рис. 5. Икра и предличинки каспийского рыбка среди растительного субстрата. Нерестилище в бассейне Терека.

а—эмбрион после выклева; б—предличинка в возрасте 3 суток; в—предличинка в возрасте 9—11 суток; г—личинка в возрасте 13 суток.

нейную форму, хотя голова еще продолжает находиться в несколько наклонном положении (рис. 5, б). Никакого пигмента нет. В возрасте 3—3½ суток¹ свободный эмбрион продолжает еще проводить большую часть времени в спокойном состоянии вблизи места выклева. Предличинки, помещенные в этом возрасте в аквариум, при легком встряхивании банки передвигаются лишь по дну.

Первые плавательные движения личинка начинает совершать в возрасте 3½—4 суток (1—1½ суток после выклева). В этом возрасте она изредка всплывает в толщу воды, удаляясь от места своего обитания на расстояние, не превышающее 2—3 см. Достигая возраста 4½—5 суток, предличинка начинает уже довольно часто и стремительно всплывать в вертикальном направлении, а затем свободно падает вниз (обычно по наклонной линии). При опускании она никогда не приклеивается к растительности, но иногда, попадая на сетку корневых волосков или какую-либо веточку, спокойно лежит, отдыхая на растении.

На описанных стадиях, так же как и в дальнейшем, развитие предличинки каспийского рыбка аналогично развитию рыбка бассейна Кубани и в общем совпадает как по срокам наступления отдельных стадий, так и по их морфоэкологической характеристике. По достижении предличинкой возраста 4½—5 суток в ее глазах начинают появ-

¹ Возраст эмбрионов и личинок всюду, где это не оговорено особо, указывается нами, считая от момента оплодотворения икры.

ляться первые пигментные клетки, а в возрасте 6 $\frac{1}{2}$ суток уже и на теле предличинки появляется пигментация, которая в дальнейшем все время расширяется и становится интенсивнее. Начинают развиваться жабры.

Питание предличинки за счет запасов желточного мешка длится значительно дольше, чем у многих других карповых рыб. Через 8—9 суток после выклева (10 $\frac{1}{2}$ —11 $\frac{1}{2}$ суток от момента оплодотворения икринки) желточный мешок значительно уменьшается и превращается в узкую сужающуюся к концу трубку. Все же рот предличинки, принявший уже конечное положение, пока еще не функционирует; то же наблюдается и в возрасте 12 $\frac{1}{2}$ суток, когда от желточного мешка остаются лишь следы, однако, к этому времени у предличинки уже хорошо развит пищеварительный тракт. Примерно в возрасте 13 суток у свободного эмбриона начинает функционировать рот и в плавательном пузыре появляется первый проглоченный пузырек газа. К этому же времени резко сокращаются личиночные органы дыхания и, наоборот, начинают интенсивно работать развившиеся жабры, которые все еще полностью не покрыты жаберной крышкой. В этом возрасте преанальный плавник уже хорошо развит и доходит до вертикали, проходящей примерно через середину плавательного пузыря, а в хвостовой части плавниковой каймы развиваются мезенхимные сгущения, зачатки которых появились около 1 $\frac{1}{2}$ —2 суток до того.

Еще до наполнения плавательного пузыря воздухом, предличинка изменяет характер своих движений и начинает передвигаться при помощи горизонтальных изгибов тела вдоль его оси, напоминающих уже движения взрослой рыбы. В возрасте около 10—11 суток она довольно активно плавает в толще воды в горизонтальном направлении, хотя эти движения пока сохраняют несколько порывистый характер, так как гидростатический орган предличинки еще не функционирует и она не может находиться в спокойном состоянии в толще воды. В этом возрасте свободные эмбрионы удаляются от мест своего выклева, выходят из сплетений корневых волосков и током воды рассеиваются по нерестилищу, а затем сносятся в озеро и далее вниз по реке, совершая, таким образом, свою первую миграцию в море.

Предличинки рыба в возрасте 11—13 суток, помещенные в аквариум, активно и целеустремленно плавают и, очевидно, ко времени перехода их на наружное питание (около 13 суток) уже могут охотиться за микроорганизмами, которые в это время являются их пищей.

Неоднократные ловы скребком или сачком, которые мы производили на нерестилище между зарослями тростника и в толще воды, всегда приносили нам личинок рыба в возрасте от 9—10 до 12—13 суток.

5. Состояние нерестовых площадей каспийского рыба в бассейне р. Терека и использование их производителями

Объезд р. Аликазган, части правобережной поймы Главного Банка р. Терека и Нижне-Терских озер (см. введение), а также данные, полученные при опросе сведущих лиц, позволили нам составить схему размещения нерестилищ каспийского рыба в юго-восточном районе дельты р. Терека. Большая часть нерестовых площадей в настоящее время уже не функционирует и потеряна для воспроизводства этой рыбы, так же как и для кутума, который откладывает икру на тех же нерестилищах, что и рыба, но ранее его.

Отмирание нерестилищ произошло, как уже упоминалось, в результате изменения гидрологического режима Терека: углубления русла, падения отметок горизонта воды основных рукавов дельты и сокраще-

ния площади или полного обсыхания озер. В итоге, большинство грив, окаймлявших озера и ранее омывавшихся потоками воды из вышележащих водоемов, обсохли и непригодны для размножения рыбы.

По ориентировочным данным, количество функционирующих нерестилищ рыба и кутума в районе Нижне-Терских озер (юго-восточная часть дельты) сократилось, по сравнению с годами более благоприятного гидрологического режима Терека во много раз и сейчас эти нерестилища не превышают 10—12% ранее имевшихся.

Столь резкое ухудшение условий размножения рыба и кутума отразилось на воспроизводстве и численности этих рыб, что, наряду с другими причинами привело к значительному сокращению их уловов дагестанской рыбодобывающей промышленностью.

Следует иметь в виду и то, что существующий фонд нерестилищ не только не мог бы обеспечить нормальный ход воспроизводства рыба и кутума в прежних масштабах, но и не соответствует потребности в нерестовой площади даже и современных резко уменьшившихся стад этих рыб. Такое положение грозит дальнейшим сокращением численности запасов рыба и кутума, если не будут приняты срочные меры (мелиорация) по восстановлению хотя бы части ранее действовавших нерестилищ этих рыб.

Высказанные соображения подтверждаются следующим примерным расчетом. По данным о поступлении рыбы на Аликазанский рыбозавод за 1942—1947 гг. можно установить, что добыча рыба в этом районе в 1947 году составила всего около $\frac{1}{3}$ максимального улова (1945 г.). площадь же нерестилищ за 7—10 лет сократилась приблизительно в 10 раз. Таким образом, можно считать, что количество производителей на 1 м² нерестовой площади возросло примерно в три раза.

За весь период наших полевых работ на озере Хатка количество производителей, метавших икру на площади около 1500—2000 м², составило цифру порядка 54 000 штук (70—80 ц). Даже если это количество рыбы состояло из трех групп производителей, последовательно сменявших друг друга, то и тогда одновременно на указанной площади нерестовало, примерно, 18 000 рыб или около 12 производителей на 1 м², если считать, что икрометание происходило сплошь на всей площади нерестилища, чего в действительности не бывает.

То, что нерестилище было переуплотнено, подтверждалось также и тем фактом, что в пробах икры, взятых из естественных кладок и просмотренных под микроскопом, среди большого количества икринок начальных стадий эмбриогенеза (различные стадии дробления) находились отдельные икринки и значительно более поздних стадий (стадия подвижного эмбриона), очевидно оставшиеся от предыдущей кладки и не успевшие завершить своего развития к тому моменту, когда на данную кладку была отложена следующая. Таким образом, прямое наблюдение показывает, что на одну и ту же площадь нерестилища откладывали икру ряд сменяющихся групп самок, через сроки, не обеспечивающие полного развития икры, отложенной производителями, метавшими ранее.

6. Сравнительные данные и выводы

В результате исследований, проведенных нами по размножению рыбцов в бассейне Кубани (1935—1940 гг.) и Терека (1947 г.), получен ряд сравнительных данных.

Нерестилища рыба в бассейне Кубани находятся в среднем течении тех ее горных притоков, которые берут начало в предгорьях Кавказа или альпийских лугах и в своем питании непосредственно не связаны с таянием ледников или вечных снегов.

Сами нерестилища расположены на неглубоких (0,25—0,50 м) перекатах, к которым примыкают небольшие глубокие плесы реки («ямы»).

Грунт на перекатах чаще всего представлен галькой различной величины, между которой имеются щели и углубления; на ямах — подстилающие породы и крупнозернистый песок, образующие более плотный субстрат. Эмбриогенез кубанского рыбака проходит при скорости течения 0,7—0,14 м/сек., а созревание половых продуктов производителей в период между отдельными кладками ими икры — при 0,14—0,21 м/сек. Колебания горизонтов в тот же период были довольно значительны и быстро менялись. При повышении горизонтов снижаются: температура воды, количество растворенного O_2 и pH, резко увеличивается (до 10 раз) количество взвешенных частиц. В такие периоды икрометание рыбака прерывается.

Температура воды, при которой происходит нерест кубанского рыбака, колеблется от 14 до 27° С.

Газовый режим рек в районе нерестилищ характеризуется относительно высоким содержанием растворенного O_2 во все часы суток (от 85 до 130% насыщения). Реакция среды — слабощелочная. Величины pH колеблются от 7,75 до 8,80.

Фитопланктон исключительно беден, зоопланктон практически отсутствует. Фауна беспозвоночных характеризуется лишь небольшим количеством представителей донных организмов, основу которых составляет биоценоз каменисто-галечных перекатов (главным образом личинки поленок, ручейников и др.).

В нересте принимает участие сравнительно небольшое число производителей порядка десятков тысяч, распределяющихся по значительной территории с большим количеством перекатов, что в условиях малокормных рек, при обилии врагов икры и личинок, обеспечивает лучшее выживание потомства.

Кладка икры осуществляется на перекатах небольшими группами производителей. Икра, выметанная самкой, подхватывается струей воды и рассеивается по грунту переката на площади, примерно, в 20 м длины и 2—3 м ширины. Часть икринок заносится в углубления и щели между камнями, где икринки приклеиваются к боковым и нижним поверхностям камней, в отдалении одна от другой, будучи там защищены от своих многочисленных врагов. Основными врагами рыбака в этот период является ряд рыб, находящихся одновременно с ним на нерестилищах и уничтожающих его икру. К таким обильным и активным хищникам относятся: уклея, верховодка, быстрянка, пескари, мелкие голавли и ряд других. Выживают лишь те икринки, которые успевают проникнуть в углубления между камнями, недоступные для этих хищников.

На первый взгляд нерестовый биотоп и характер икрометания каспийского рыбака в бассейне Терека существенно отличается от того, что мы наблюдали у кубанского рыбака.

Размножение каспийского рыбака в бассейне Терека, в отличие от кубанского, происходит не в реке на галечных перекатах, а в дельтовых степных водоемах, на гривах озер, сплошь заросших растительностью. В период нереста каспийского рыбака на его нерестилище отсутствуют другие виды рыб, а также иные хищники — враги икры. Икра откладывается на стебли и корневища тростника или непосредственно на плотный грунт. Она не рассеивается по большой площади, а представляет собой поверхностную мощную кладку, благодаря одновременному икрометанию большой группы производителей. Ряд абиотических факторов среды в этих водоемах (термика, газовый режим и т. п.) совпадают с таковыми нерестилищ кубанского рыбака, однако, эти факторы не являются специфичными для нерестовых биотопов рыбака как в бассейне Ку-

бани, так и на Тереке. Они не отличают нерестилищ рыба от ряда других участков низовьев Терека и многочисленных рек наших южных морей, где подобные условия среды также имеют место, однако, рыбец, заходящий в эти реки, все же не осуществляет на подобных участках своего размножения.

Все это подтверждает то общее положение, что отмеченные черты нерестилищ каспийского и кубанского рыбцов, как отличные, так и сходные между собой, сами по себе еще не являются чем-либо специфичным для экологии нереста рыба.

Вместе с тем конкретное изучение биологии размножения обеих форм рыб показало, что экология размножения кубанского и каспийского рыба имеет ряд тождественных и отличных черт. Некоторые элементы представляют собой достаточно устойчивые черты, характерные для обеих разновидностей рыба, другие — весьма пластичны и вносят в экологический диагноз кубанского и каспийского рыбцов специфические черты. Как было установлено, развитие кубанского и каспийского рыба по срокам наступления отдельных стадий онтогенеза, их морфологической структуре и поведению организма являются сходными. Развитие кровеносной системы и личиночных органов дыхания, длительность резорбции желточного пузыря, развитие органов питания, появление функционирующего рта и начало наружного питания, наполнение плавательного пузыря газом, развитие плавательных функций предличинки, стадия покоя и, наконец, что особенно характерно, отсутствие органов приклеивания личинки к субстрату — все эти черты одинаково характеризуют развитие как кубанского, так и каспийского рыба.

Важно подчеркнуть, что в развитии каспийского рыба нами не было обнаружено каких-либо специфических особенностей, характерных для других карповых рыб, откладывающих свою икру среди растительности, несмотря на то, что каспийский рыбец в противоположность кубанскому избирает именно этот вид субстрата. Ранний срок выклева эмбриона из оболочки икринки, слабое развитие у него в этот момент органов кровообращения и дыхания, отсутствие органов приклеивания — все это существенно отличает каспийского рыба от сазана, воблы и других карповых рыб, размножающихся в водоемах дельты Терека среди растительности.

Это еще раз подчеркивает устойчивость перечисленных черт биологии рыбцов и показывает, что сам по себе характер субстрата, будь то растительность или галька, не играет роли в развитии рыб. Важно лишь, чтобы икринки и эмбрион могли в определенный период своего развития находиться в состоянии покоя и функции обмена протекали нормально, то есть чтобы предличинка, ввиду ее малой подвижности и отсутствия способности подвешиваться к субстрату автоматически омывалась аэрированной водой. Однако эти требования одинаково хорошо могут быть осуществлены как при нахождении личинки среди гравия перекатов, так и при пребывании ее среди корневых волосков растительности в районах течения воды. Таким образом, если функции организма в период эмбрионального и постэмбрионального развития каспийского рыба, как это было показано выше, совпадают с таковыми кубанского, то можно считать, что и условия нерестового биотопа в бассейне Терека, как ни отличны сами по себе черты этого биотопа от соответствующих черт кубанских нерестилищ, могут обеспечить выживание икры и предличинки не только каспийского, но и азово-черноморского рыба.

Однако, этот вывод пока не является достаточно полным.

Выше уже отмечалось, что характер брачной икры (массовое икрометание) и тип кладки икры резко отличают размножение рыба в бас-

сейне Терека от нереста кубанского рыба. Могут ли эти отличия затруднить размножение последнего на нерестилищах каспийского рыба.

Широкое рассеивание икры кубанского рыба по его нерестовым перекатам и занос икринок в щели между гравием и галькой, как мы указывали, является особой чертой нереста, обеспечивающей лучшую сохранность потомства от выедания его обильными врагами, имеющимися на нерестилище. На нерестилищах рыба в бассейне Терека икра, отложенная кубанским рыбом, естественно, так же как и икра каспийского рыба, останется на поверхности субстрата, но это не должно оказать отрицательного влияния на выживание потомства, так как здесь отсутствуют враги икры. Таким образом и этот момент не может затруднить размножение кубанского рыба на нерестилищах в бассейне Терека. Остается пока неясным вопрос о том, в какой мере для производителей кубанского рыба характерна и эволюционно закреплена реакция (рефлекс), стимулирующая у них откладку икры в условиях определенной природной обстановки и могут ли они изменить эту реакцию. Однако этот вопрос может быть решен только опытным путем.

Следующим весьма важным моментом является то обстоятельство, что температуры, характерные для нерестового периода рыба, длятся в бассейне Кубани относительно долгое время (считая суммарно по различным притокам — до 100 дней), причем гидрологический режим нерестовых рек в это время отличается прерывистостью и резкой сменой своих показателей.

В бассейне Терека этот период значительно короче (около 30 дней) и отличается более постоянным, постепенно сменяющимся гидрологическим режимом водоемов.

По всей видимости, в связи с этими моментами находится и характер размножения рыба, нерест которого в бассейне Кубани носит черты явной порционности. Самка откладывает икру не сразу, а отдельными порциями (2—3 раза), по мере их созревания, которое происходит в период выстаивания производителей на ямах в промежутки между отдельными икрометаниями. Такой тип нереста обеспечивает распределение всего процесса размножения во времени, что при постоянстве гидрологического режима Кубани, бедности нерестилищ кормами и наличии большого количества врагов икры и личинок, повышает выживание нового поколения.

Каспийский рыба, сохраняя тенденцию к порционному созреванию гонад, в бассейне Терека, повидимому, откладывает лишь одну порцию икры.

Однако можно указать, что достаточная пластичность именно этой черты наблюдается в ряде случаев и у других рыб. При этом различные типы икрометания (порционное, однократное и их переходы) иногда наблюдаются у различных групп рыб одного и того же вида, обитающих даже в одном водоеме¹.

Сопоставление и анализ приведенных данных позволяет не только выявить основные особенности биологии размножения и эколого-морфологических черт развития каспийского и азово-черноморского рыб, но и подойти к пониманию более общего вопроса о характере устойчивости и изменчивости этих черт у различных форм этой рыбы.

В заключение необходимо указать, что в виду крайне неблагоприятного состояния нерестилищ каспийского рыба в бассейне Терека,

¹ Смотрите по этому вопросу работы В. А. Мейена. Аналогичные случаи изменчивости типа икрометания приведены и в работе А. В. Лукина «Экология осетровых Средней Волги» (1946 г.).

где современный фонд нерестовых площадей не обеспечивает даже ныне существующего стада этой рыбы, необходимо приступить к срочной мелиорации действующих нерестилищ и обводнению отмерших. Такая мелиорация технически вполне возможна и должна носить характер, аналогичный водоустройству нерестовых площадей дельты Волги. При осуществлении рыбоводно-мелиоративных мероприятий должны быть учтены данные настоящей работы, характеризующие специфические черты биологии размножения и развития каспийского рыба.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Берлянд Т. Б., Об устойчивости и изменчивости некоторых черт экологии размножения рыб на примере рода рыбцов (*Vimba*). Журнал «Рыбное хозяйство» № 1, 1949.
2. Глебов Т. И., Материалы к промысловой биологии каспийского рыба в пределах дагестанских вод. «Зоологический» журнал, т. XX, вып. 2, 1941.
3. Казанский Б. Н., Особенности функций яичника и гипофиза у рыб с порционным икрометанием. Труды лаборатории основ рыбоводства, т. II, 1949.
4. Крыжановский С. Г., О зависимости миграций рыба и шемаи от особенностей их развития. Труды Новороссийской биологической станции, т. II, вып. 1, 1936.
5. Крыжановский С. Г., Эколого-морфологические закономерности развития карповых вьюновых и сомовых рыб. Труды Института морфологии животных, вып. 1, 1949.
6. Марти Ю. Ю., Материалы по биологии и промыслу азово-кубанских рыба и шемаи, 1930.