

УДК 639.371.5 (282.254.41)

РАЗВЕДЕНИЕ РЫБЦА И ШЕМАИ НА ОЗЕРЕ СОЛЕНОМ (КУБАНЬ)

В.А.Битехтина, Г.И.Карпенко,
Е.С.Проскура
(АзНИИРХ)

В последнее десятилетие уловы рыба и шемаи в Азовском бассейне значительно снизились (до 0,3 и 0,1 тыс.ц соответственно). Запасы этих рыб в Азовском море, по мнению многих исследователей (Логвинович, 1951; Суханова, 1959; Троицкий, 1949 и др.) лимитируются не морскими условиями жизни, а размножением. Подтверждением тому служит высокая солеустойчивость рыба и шемаи: соленость 12-12,5⁰/оо вполне благоприятна для рыба (Логвинович, Семячко, 1962; Суханова, 1957), а шемаи легко переносит еще большую соленость. Поэтому увеличение масштабов промышленного разведения и естественного размножения этих рыб в современных условиях осолонения Азовского моря вполне оправдано.

Организованное в начале 60-х годов рыбаково-шемайное хозяйство, в котором в качестве выростного водоема использовалось оз.Соленое, в первые годы эксплуатации (1961-1964) оказалось нерентабельным из-за слабого нереста рыб и большого отхода икры.

В задачу наших исследований входило выяснение причин низкой эффективности размножения рыба и шемаи на нерестилищах и изучение условий выращивания их молоди в оз.Соленом.

Исследования проводились в рыбаководные сезоны (апрель-август) 1965-1970 гг. Наблюдения велись за гидрохимическим режимом водоемов, содержанием производителей в маточном пруду, эффективностью нереста на искусственных нерестилищах, эмбриогенезом икры, скатом личинок из нерестовых канав и условиями выращивания молоди.

Производители на анализ отбирались перед началом, в период и в конце нереста. Для подсчета икры на нерестилище устанавливались контрольные площадки (фанера 50x50 см, покрытая полиэтиленовой пленкой). Учет икры и эмбрионов, скатывающихся с нерестилиц, велся ловушкой типа малогабаритного трала Остроумова (диаметр входного отверстия 50 см), которая устанавливалась на I мин. в конце переката каждые 2 ч.

Наблюдения за личинками и молодь проводились раз в декаду на девяти станциях. Личинок ловили сачком (май), молодь - мальковой волокушей (июнь-июль). Всего обработано 434 пробы.

Пробы зоопланктона отбирались процеживанием 100 л воды через планктонную сеть из газа № 64. Всего собрано и обработано 199 проб. Калорийность кормового зоопланктона в озере определена методом мокрого сжигания.

Рыбцово-шемайное хозяйство на оз. Соленом (рис. I) включает искусственные нерестилища конструкции А.Л. Полетаева, маточный пруд, выростной водоем, отстойник, роль которого выполняет прилегающий к хозяйству лиман Погореловский, и насосную станцию.

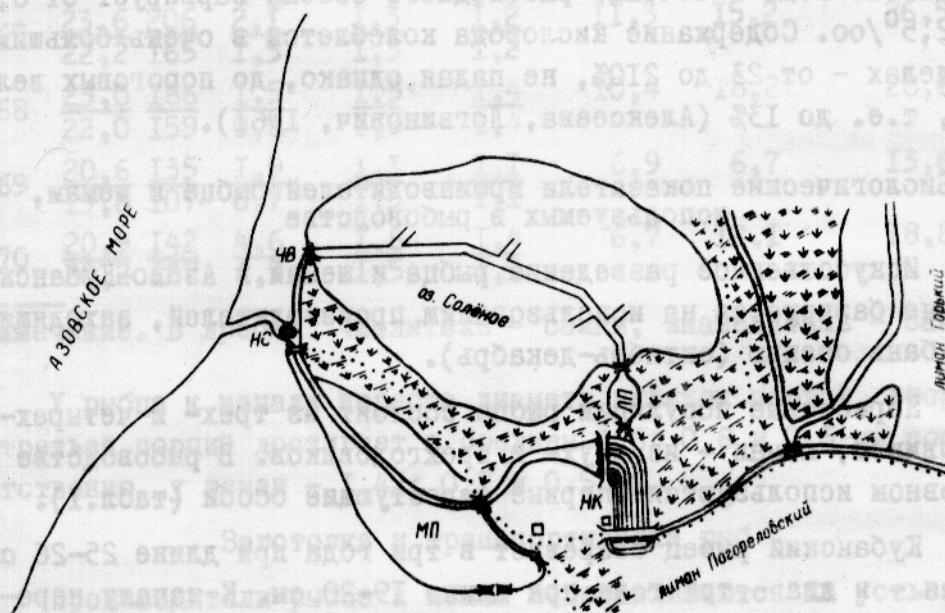


Рис. I. Схема рыбцово-шемайного хозяйства на оз. Соленом:

- ЧВ - черноеерковский водосбор; МП - маточный пруд;
- НК - нерестовые каналы; НС - насосная станция;
- ЛП - личиночный пруд

Искусственные нерестилища представляют собой канавы длиной 200 м и шириной 4-5 м. Работают три канавы, четвертая служит для пропуска воды из отстойника в маточный пруд зимой. В конце каждой канавы есть шлюз, соединяющий ее с каналом маточного пруда, и дюкер, через который личинки скатываются в личиночный пруд, а затем в выростной водоем. Нерестилища работают поочередно, по пять суток каждое. Как только температура воды достигает 13-15⁰С, открываются шлюзы первой нерестовой канавы для привлечения производителей на нерестилище.

Маточный пруд представляет собой водоем площадью 8 га и глубиной от 0,3 до 0,5 м, (в канале до 1,5 м).

Выростной водоем - оз.Соленое (проектной площадью 250 га) ничем не отличается от других лиманов дельты Кубани. Береговая линия его заросла тростником, куртины которого разбросаны по всему зеркалу воды. В период выращивания молоди оно больше чем наполовину зарастает мягкой подводной растительностью (урутью, рдестом гребенчатым и харовыми водорослями). Озеро заполняется пресной водой из лимана Погореловского по нерестовым канавам во время их эксплуатации (май-июнь). Поэтому соленость воды в течение рыбоводного сезона варьирует от 0,4 до 2,5⁰/оо. Содержание кислорода колеблется в очень больших пределах - от 23 до 210%, не падая, однако, до пороговых величин, т.е. до 13% (Алексеева, Логвинович, 1961).

Бислогические показатели производителей рыба и шемаи, используемых в рыбоводстве

Искусственное разведение рыба и шемаи в Азово-Кубанском районе базируется на использовании производителей, заходящих в Кубань осенью (октябрь-декабрь).

Нерестовые популяции рыба состоят из трех- и четырехгодовиков, шемаи - из двух- и трехгодовиков. В рыбоводстве в основном используются впервые нерестующие особи (табл. I).

Кубанский рыбац созревает в три года при длине 25-26 см, шемая - в два - три года при длине 19-20 см. К началу нерестового хода средние коэффициенты зрелости у рыба составляют 4,8 (самки) и 1,8 (самцы); у шемаи - 2,1 (самки) и 1,3 (самцы).

К началу нерестовой миграции рыбац и шемая достигают высокой упитанности. За период зимнего выдерживания производи-

телей в пруду их упитанность не меняется и начинает снижаться лишь с началом нереста (табл.2)

Т а б л и ц а I

Биологическая характеристика производителей рыбка и шемаи, используемых в рыбоводстве (1967-1970 гг.)

Год	Длина рыб, см	Вес, г	Коэф- фици- ент зре- лости	Коэффициент упитанности		Количество икри- нок, тыс.шт.		Абсолют- ная пло- довитость тыс.ик- ринок
				По Фуль- тону	По Кларк	I пор- ция	II и III порции	
Р ы б о ц								
1967	28,1	443	4,9	1,8	1,6	28,9	56,6	85,5
	26,0	344	1,8	1,8	1,5			
1968	30,0	537	5,0	1,9	1,7	31,2	61,6	92,8
	28,2	435	1,6	1,8	1,7			
1969	25,6	380	8,9	1,9	1,6	27,6	37,8	65,4
	25,1	319	4,5	1,9	1,6			
1970	23,8	301	7,3	1,9	1,6	24,8	54,2	59,0
	22,6	271	1,7	1,9	1,7			
Ш е м а и								
1967	23,6	206	2,1	1,3	1,2	11,3	15,2	26,5
	22,2	165	1,3	1,3	1,2			
1968	23,0	186	1,5	1,5	1,4	10,4	18,2	28,6
	22,0	159	0,8	1,5	1,4			
1969	20,6	135	1,9	1,3	1,1	6,9	6,7	13,6
	19,8	107	0,7	1,3	1,1			
1970	20,9	142	4,6	1,8	1,4	6,7	12,1	18,8
	20,2	127	1,3	1,5	1,3			

Примечание. В дробях: числитель - самки, знаменатель - самцы.

У рыбка к началу нереста диаметр икринок первой, второй и третьей порций достигает в среднем 1,6; 0,8 и 0,5 мм соответственно, у шемаи - 1,42; 0,7 и 0,5 мм.

Заготовка и транспортировка рыб

Производители рыбка и шемаи заготавливаются на устьевой промысловой тоне Кубани из уловов закидного невода во время осенней нерестовой миграции рыб при температуре воды 3-7°C. При ослаблении нерестового хода рыбка в Кубань его частично отлавливают из лимана Курчанского. Как правило, производители рыбка из речного невода отбираются круглосуточно и пересаживаются в прорезь. Рыба перевозится в живорыбной машине на

расстояние 30–160 км. Перед погрузкой материал проверяют и выбраковывают ослабленных рыб и рыб с нарушенным чешуйным покровом и кровоизлияниями. При нормальных условиях транспортировки отход не превышает 2%.

Т а б л и ц а 2

Изменение упитанности рыба и шемаи при выдерживании в маточном пруду

Месяц	Коэффициент упитанности			
	Рыбец		Шемаи	
	по Фультону	по Кларк	по Фультону	по Кларк
Октябрь	$\frac{1,87}{1,87}$	$\frac{1,62}{1,40}$	$\frac{1,50}{1,50}$	$\frac{1,40}{1,40}$
Апрель	$\frac{1,87}{1,90}$	$\frac{1,64}{1,65}$	$\frac{1,30}{1,20}$	$\frac{1,20}{1,10}$
Май	$\frac{1,84}{1,82}$	$\frac{1,60}{1,60}$	$\frac{1,20}{1,10}$	$\frac{1,10}{1,00}$
Июнь	$\frac{1,71}{1,50}$	$\frac{1,50}{1,42}$	$\frac{1,10}{1,00}$	$\frac{0,90}{1,00}$
Июль	$\frac{1,48}{1,42}$	$\frac{1,37}{1,36}$	$\frac{1,00}{1,20}$	$\frac{0,80}{1,00}$

Самок и самцов в соответствии с бионормативами заготавливают поровну. В отношении шемаи это сделать нетрудно, так как у нее в период миграции хорошо выражен половой диморфизм: у самцов на голове есть точечные белые бугорки, у самок их нет. У рыба определить пол по внешним признакам в это время практически невозможно. Поэтому приходится прибегать к биологическому анализу, которому необходимо подвергать не менее 1% заготавливаемых рыб.

Раньше при заготовке производителей в хозяйстве почти ежегодно самок оказывалось намного больше, чем самцов. Иногда самцы шемаи составляли всего 14%.

Поскольку в уловах встречается до 30–35% неполовозрелых рыб, при отборе необходимо выбраковывать самок и самцов рыба менее 26 см и самок шемаи менее 20 см.

Содержание производителей в маточном пруду

В маточном пруду производители рыба и шемаи содержатся 8–9 мес. Весной и летом пруд зарастает жесткой и мягкой рас-

тительностью. В прибрежной зоне есть участки, сплошь покрытые зарослями тростника. В воде пруда накапливается стойкое органическое вещество, перманганатная окисляемость достигает $8 \text{ мгO}_2/\text{л}$, тогда как в местах естественного обитания рыба и шемаи она не превышает $3 \text{ мгO}_2/\text{л}$. Содержание кислорода летом колеблется от 2 до $10,6 \text{ мг/л}$. В густых зарослях происходит расслоение воды, и в придонном горизонте содержание кислорода снижается до 1 мг/л . Зимой для поддержания благоприятного кислородного режима создают приток воды до $0,3 \text{ м/сек}$. Летом производителей подкармливают смесью комбикорма, мучных смесей и рыбного фарша. Однако при достаточном количестве кормовых организмов в пруду в этом необходимости нет.

Реофильные рыбец и шемаи созревают и нерестятся в реках с быстрым течением. Маточный пруд представляет собой слабопроточный водоем. В этих условиях за 6 мес. выдерживания у основной части самок рыба гонады достигает IY стадии зрелости.

Созревание рыба и шемаи с момента заготовки до начала нереста хорошо прослеживается по коэффициентам зрелости (табл.3).

Т а б л и ц а 3

Средние коэффициенты зрелости рыба и шемаи во время заготовки (октябрь 1966г.) и содержания в маточном пруду (апрель-июль 1967 г.)

Дата	Коэффициенты зрелости	
	рыба	шемаи
6.X	$\frac{4,84}{1,80}$	$\frac{2,10}{1,80}$
7.IY	$\frac{7,51}{4,80}$	$\frac{2,77}{1,20}$
27.IY	$\frac{12,43}{5,60}$	$\frac{5,82}{2,24}$
6.Y	$\frac{8,54}{3,47}$	$\frac{6,34}{2,87}$
26.Y	$\frac{6,93}{3,54}$	$\frac{6,28}{4,22}$
6.II	$\frac{1,63}{0,85}$	$\frac{2,66}{2,55}$

Примечание. В дробях: числитель - самки, знаменатель - самцы

Подготовка нерестилищ. Нерест, инкубация икры, скат личинок

Нерестовые каналы к 1965 г. были несколько реконструированы: в верхней части вместо двух перекатов был сделан один 100-метровый сплошной перекаат. Нижний участок имитировал плес. Дно и откосы были бетонированы. Это в значительной мере улучшило размножение рыб, однако эффективность его все еще оставалась низкой.

Подготовка нерестовых канав начинается с механической очистки ложа и промывки его водой. По всей длине переката укладывается чистая окатанная речная галька величиной 3-7 см. На отдельных участках укладываются крупные камни, имитирующие естественный перекат. Начиная с 1968 г., в качестве нерестового субстрата на перекат под гальку укладывается ракушка кардиума (Битехтина, Труфанова, 1969). Скорость воды на перекате регулируется от 0,9-0,7 до 0,3 м/сек.

С повышением температуры воды до 13⁰С рыба подходит к шлюзам - признак ее готовности к размножению, который является сигналом для открытия шлюза на нерестилище.

Нерестовый ход начинается с наступлением темноты. Разгар нереста приходится на 23-24 ч. С рассветом, как правило, рыбы скатываются обратно в пруд. Численность рыб на нерестилище не регулируется.

Нерест рыбака начинается в последней пятидневке апреля, при среднесуточной температуре воды 13,2⁰С и заканчивается к середине июня. Основной нерест происходит обычно в мае. Массовый нерест шемаи начинается позже, при более высокой температуре (20,6⁰С); лишь около 5% шемаи нерестится одновременно с рыбаком. Отмечается нерест шемаи и в первых числах июля (максимальная среднесуточная температура 26,2⁰С).

Резкие колебания температуры воды, сопровождающиеся ветром, дождем, прерывают нерест, сокращая число нерестовых дней, которое колеблется по годам от 44 до 28. Несмотря на широкий диапазон нерестовых температур оптимальные температуры нереста для рыбака и шемаи различны: соответственно 15-18⁰ и 20-21⁰С.

К числу других экологических факторов, влияющих на размножение, можно отнести скорости течения, глубины, качество воды и нерестового субстрата.

Наиболее благоприятны для нереста скорости течения 0,7-0,8 м/с, скорости менее 0,5 м/с снижают его активность. Наилучшие условия для нереста создаются при глубине на перекатах 20-25 см. В период инкубации икры скорость течения не должна превышать 0,3 м/с.

Наблюдая за условиями размножения на нерестилище, мы обнаружили быстрое загрязнение галечного субстрата, несмотря

на то, что вода, поступающая из отстойника, была прозрачной. Причиной загрязнения гальки оказалось обильное обрастание ее зелеными и диатомовыми водорослями. На загрязненной гальке рыбец нерестится плохо, площадь таких нерестилищ используется лишь на 15–20%. К тому же на ослизненную гальку икра не приклеивается или быстро теряет клейкость и сносится с перекаатов током воды. Так, в рыбоводный сезон 1968 г. с перекаатов скатилось 3,9 млн. икринок; 50–70% икры, не успевшей приклеиться к субстрату, находилось на начальных стадиях дробления; около 16% скатившейся икры оказалось мертвой. Однако большая часть скатывающейся икры успевает приклеиться к ракушке, уложенной на плесе, где скорости течения невелики. Это свидетельствует о существенной роли плеса и особенно ракуши в процессе размножения рыбеца и шемаи.

Эмбриональное развитие икры на гальке в условиях искусственных нерестилищ протекает нормально, за исключением редких случаев поражения икры сапролегнией. Сроки выклева эмбрионов зависят от температуры воды: при среднесуточной температуре 17,7°C выклев происходит на шестые сутки, при 21,6°C – на третьи, а при 23,3°C – на вторые сутки. Свободные эмбрионы забиваются под гальку. На седьмые–девятые сутки (считая с первого дня нереста) личинки, имеющие среднюю длину 8 мм, скатываются с нерестилищ. На этом этапе личинки рыбеца и шемаи обладают отрицательным фоторефлексом и их скат происходит только в темное время суток (рис.2).

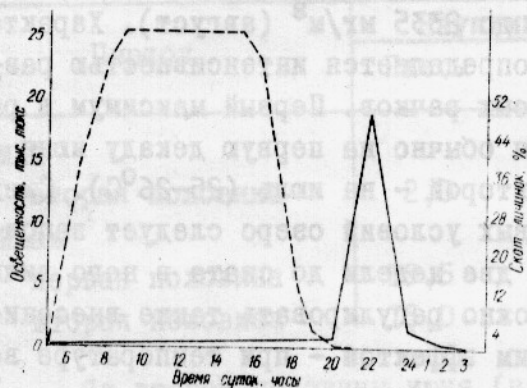


Рис.2. Скат личинок (—) рыбеца и шемаи с искусственных нерестилищ в выростной водоем в зависимости от освещенности (---)

В биотехнике разведения рыбеца и шемаи важно выявить причины гибели икры на нерестилищах. Анализ показал, что основная причина – выедание ее рыбами других видов, которые уничтожают порой свыше 95% икры (Суханова, 1963). Иногда значительное количество икры остается неоплодотворенной из-за недостатка самцов (доля неоплодотворенной икры может достигать 50–70%).

Поскольку одной из важных причин, снижающих эффективность размножения рыба и шемаи, являлось водорослевое обрастание субстрата, основное внимание было сосредоточено на борьбе с этим явлением. Вначале такую борьбу предполагали вести химическими средствами. Но несмотря на положительные результаты от этого способа пришлось отказаться из-за отсутствия изолированной сбросной системы. Наиболее приемлемым и удобным оказалось использование ракуши в качестве нерестового субстрата в сочетании с затенением нерестовых перекатов (Битехтина, Труфанова, 1969). Ракушу, уложенную на дно нерестилища слоем от 2 до 5 см, посыпают галькой с таким расчетом, чтобы ею в общей сложности было покрыто не меньше 50% площади. Применение ракушечного субстрата в два-три раза расширяет полезную нерестовую площадь, в десятки раз повышает плотность икры и существенно снижает ее отход (в 1970 г. он составил всего 10,7%).

Быстрое загрязнение нерестового субстрата отрицательно влияло на ход развития гонад рыба и шемаи и приводило к резорбции икры, которая иногда достигала у рыба 77%, а у шемаи 36%. В 1968 г. с применением затенения и дополнительного нерестового субстрата лишь у 25% самок рыба отмечалась резорбция III порции икры. Примерно то же можно сказать и о шемае.

Кормовая база и выращивание молоди

Оз.Соленое отличается интенсивным развитием зоопланктона. По наблюдениям 1966-1970 гг., биомасса зоопланктона увеличивается с 357 мг/м³ (май) до 2335 мг/м³ (август). Характер сезонных изменений биомассы определяется интенсивностью развития веслоногих и ветвистоусых рачков. Первый максимум в развитии зоопланктона приходится обычно на первую декаду июня (температура воды 17-20°C), второй - на июль (25-26°C). Следовательно, для улучшения кормовых условий озеро следует заполнять водой не позднее чем за две недели до ската в него личинок. Развитие зоопланктона можно регулировать также внесением удобрений, причем с наибольшим эффектом - при температуре воды выше 25°C.

Порционный скат личинок в озеро несколько сглаживает влияние выедания зоопланктона на его динамику. Резкое снижение численности и биомассы зоопланктона наблюдается через месяц после начала питания личинок.

В годы совпадения максимума зоопланктона с появлением личинок в озере (1965, 1966, 1967) средний вес выпущенной молоди был наибольшим. В 1969 г., когда разрыв между максимумом планктона и поступлением личинок составил 30 дней, а численность молоди рыб достигла 25 млн.шт., вес выращиваемых рыб был наименьшим.

На основании данных по питанию личинок рыба и шемаи была определена кормовая часть зоопланктона. Наилучшие кормовые условия создаются для личинок первой генерации, т.е. в мае. В июне при скоплении личинок двух генераций кормовые условия несколько ухудшаются, однако благодаря увеличению численности клadoцeр, которые интенсивно потребляются старшими личинками и молодью, питание и рост рыба и шемаи остаются вполне удовлетворительными. Для личинок третьей генерации, поступающих в озеро в июле, условия питания менее благоприятны, так как численность веслоногих рачков ювенальных стадий и мелких клadoцeр в этот период невелика; доминируют крупные клadoцeры, мало доступные личинкам.

Распределение зоопланктона по биотопам - кромке тростника и зоне каналов - неравномерно. Как правило, наиболее многочислен мелкий кормовой зоопланктон в зарослях тростника, особенно в мае - первой декаде июня (табл.4), когда здесь концентрируются личинки рыб.

Т а б л и ц а 4

Численность науплии копепод и коловороток
в 1967 г. (в тыс.экз./м³)

Период	Науплии копепод		Коловоротки	
	Плесь	Заросли тростника	Плесь	Заросли тростника
Май				
вторая - половина	2,0	34,6	32,8	423,6
Июнь				
первая половина	19,5	31,2	118,0	317,0
вторая половина	15,0	23,6	269,0	151,3

Со второй половины июня (начало ската) кормовой зоопланктон, представленный веслоногими и ветвистоусыми, но менее интенсивно развивается и на плесах.

Следовательно, в оз.Соленом районы концентрации личинок рыб и места наибольшего скопления зоопланктонных организмов

совпадают, что способствует интенсивному питанию и росту молоди рыб.

Наблюдения за ростом личинок проводились и в водоеме (табл. 5, 6), и в опытном садке. Продолжительность каждого этапа развития зависела в основном от температуры воды и кормовой базы водоема (Логвинович, 1961; Мороз, 1958; Суханова, 1959). Длительность первых двух этапов развития - наиболее коротких - у рыба составляет 2-3 суток, у шемаи - 2-5 суток; последующие этапы развития продолжаются 5-8 и 8-16 суток соответственно. На II и III этапах личинки обоих видов рыб растут медленно. Среднесуточный прирост рыба на III этапе составляет 0,6 мг, шемаи - 0,4 мг. Начиная с IV этапа, темп роста личинок повышается. Наиболее интенсивный весовой и линейный рост происходит на V этапе, когда меняются пропорции тела, значительно увеличиваются голова и хвостовой отдел. Среднесуточный прирост рыба на этом этапе составляет 4,7 мг, шемаи - 4,4 мг.

Т а б л и ц а 5
Рост личинок рыба и шемаи

Этап развития	Длина, мм		
	1967 г.	1968 г.	1969 г.
Рыб е ц			
I	-	8,20	8,03
II	8,41	8,79	8,32
III	10,14	11,15	9,66
IV	13,15	13,70	13,60
V	18,33	16,10	18,20
VI	-	19,35	-

Ш е м а я			
I	8,18	8,22	8,05
II	8,41	8,70	8,51
III	10,17	10,38	10,14
IV	13,58	13,42	13,28
V	17,09	17,90	18,45

Общая продолжительность личиночного периода рыба в оз. Соленом лежит в пределах 28-30 суток при температуре воды 21-27°C. Развитие личинок шемаи при температуре 16-27°C продолжается 38-39 суток. Последние этапы (V и VI) у личинок рыба при температуре воды 23-27°C проходят за 9-11 суток, после чего он превращается в малька, приспособленного к обитанию у дна: рот становится нижним, соответственно меняется положение плавников. В противоположность рыба у шемаи на V этапе рот становится верхним, тело прогонистым; обитает она в поверхностных слоях воды, питаясь кладоцерами и личинками насекомых. С учетом того, что период эмбриогенеза у рыба продолжается 8-9 суток, у шемаи - 9-10 суток, к концу личиночного периода жизни в условиях выростного водоема возраст рыба составляет 36-39 суток, шемаи - 47-49 суток.

Этап развития	Температура воды, °С	Длина личинок, мм	Вес, мг	Продолжительность этапа, сутки
Р ы б е ц				
II	22,4	8,5-9,0	2,0	3
III	21,2-22,0	9,4-11,0	3,5-7,2	6
IV	21,0-23,9	12,5-14,9	11,5-22,0	8
V	23,0-26,0	16,7-17,9	33,0-56,7	5
VI	24,5-27,2	20,8-25,4	107,5-151,4	4-6
Ш е м а и				
I	20,0	7,9-8,1	1,8	2
II	16,0-20,4	8,2-8,9	1,8-2,2	5
III	18,6-23,0	9,0-10,8	2,8-5,5	7
IV	19,4-23,0	11,2-13,5	6,9-14,3	8
V	20,8-27,2	14,1-23,7	14,9-84,7	16-17

В оз. Соленом личинки рыба и шемаи на I-II этапах развития (длина 7,9-8,3 мм) питались коловратками, науплиями копепод и водорослями. В пищевом комке преобладали те же десять видов коловраток, что и в планктоне. В кишечниках рыба коловратки составляли 44% (по весу), остальное - науплии и водоросли; личинки шемаи на этих же этапах питались практически одними коловратками, доля водорослей в их пище была ничтожна.

На III этапе развития личинок (длина 8,4-9,8 мм) потребление ими коловраток снижается, личинки предпочитают мелких и крупных копепод, доля которых составляет 62-69%. В кишечниках некоторых личинок впервые обнаружены мелкие хидориды.

Начиная с IV этапа, основу пищи личинок и молоди рыб (длина 9-14 мм) составляли кладоцеры (хидорус, алона). Размеры хидорид, потребляемых личинками и присутствующих в планктоне, были близки (хидорус 0,25-0,45 мм, алона 0,30-0,45).

На основании данных об интенсивности потребления корма молодь рыба и шемаи (Карпенко, Проскурина, 1970) установлено, что мальки на всех этапах развития находят в озере необходимую пищу. За два с половиной - три месяца подраживания молоди в озере при средней биомассе зоопланктона 1,2-1,8 г/м³ возможно

получить 14-15 млн. мальков рыба (весом 0,8-1,56 г) и шемаи (весом 0,5-0,75 г). При этом рыбопродуктивность по рыбку и шемае колеблется от 36 до 98,7 кг/га.

Перед выпуском молоди в море (середина июля) нами проведен ее бонитировочный учет при помощи мальковой волокуши (площадь облова 100 м²) из расчета 14-15 станций на 200 га. Общее количество молоди рассчитывалось следующим образом. Среднюю величину количества молоди, приходящейся на 1 га, умножали на коэффициент уловистости (для рыба 7, для шемаи 3) и на соответствующую выростную площадь. Полученные результаты были близки к результатам учета молоди повременным методом, проводимого обычно в конце июля - начале августа. Рыб выпускали через водовыпускной шлюз. Проходя через сбросной морской канал (5 км), молодь попадала в прибрежную часть Азовского моря. Рыбец весом 0,6-0,8 г и шемаи весом 0,4-0,6 г составляли в 1967-1970 гг. 66,5-81,9% общего числа рыб. Такая молодь морфологически сформирована и физиологически полноценна. Максимальная соленость, при которой ловилась молодь в прибрежье, составляла 12,1⁰/оо (рыбец) и 12,4⁰/оо (шемаи).

При проектировании новых хозяйств с экологическим способом разведения рыб необходимо руководствоваться рекомендуемыми уточненными бионормативами (табл. 7).

Т а б л и ц а 7

Бионормативы экологического способа разведения рыба и шемаи

Показатели	Рыбец		Шемаи	
	Проект	Рекомендация	Проект	Рекомендация
Плодовитость, тыс. икринок				
абсолютная	50	70	20	25
рабочая	35	40	14	15
Выживаемость от икры до покатной стадии, %	30	15	40	20
Выход покатной молоди от одной самки, тыс. шт.	10,5	5	5,6	4
Продуктивность водоема, кг/га	100	115	100	85
Средний вес покатной молоди, г	4	0,8	4	0,6
Выход молоди, тыс. шт./га	25	144	25	142
Промысловый вес, кг	0,4	0,4	0,15	0,15
Коэффициент промыслового возврата, %	5	0,5	5	0,5
Соотношение полов	1:1	1:1	1:1	1:1
Резерв производителей, %	20	15	20	15
Количество икры на 1 м ² нерестилища, тыс. икринок	10	7,5	10	7,5
Плотность посадки производителей в маточный пруд, шт.	6	2	3	2

В ы в о д ы

1. Экологический способ разведения рыба и шемаи при соблюдении научных рекомендаций и использовании положительного практического опыта вполне перспективен.

2. Биотехника этого способа предусматривает применение затенения над нерестилищами, использование створок раковин кардиума в качестве дополнительного нерестового субстрата, обеспечение оптимальных скоростей течения и чистоты нерестового субстрата. Выполнение этих условий в сочетании с принятием мер для снижения потерь икры от выедания гарантируют высокую эффективность размножения рыба и шемаи.

3. Условия оз.Соленого (соленость, температура воды, газовый режим и кормовая база) благоприятны для выращивания молоди рыба и шемаи. Молодь в этом водоеме становится жизнеспособной за два с половиной - три месяца, что позволяет выпускать ее в море в конце июля - начале августа, т.е. раньше, чем это предусматривалось до сих пор.

Л и т е р а т у р а

- А л е к с е е в а Е.Б., Л о г в и н о в и ч Д.Н. Разведение донского рыба. - Рыбное хозяйство, 1961, № 2, с.26.
- Б и т е х т и н а А.В., Т р у ф а н о в а З.А. Разведение рыба и шемаи на искусственных нерестилищах, - Рыбное хозяйство, 1969, № 1, с.18-21.
- К а р п е н к о Г.И., П р о с к у р и н а Е.С. Кормовые условия оз.Соленого и питание молоди рыба и шемаи. - Труды Молодых ученых ВНИРО, 1970, вып.3, с.130-140.
- Л о г в и н о в и ч Д.Н. Потребление кислорода рыбаком на ранних этапах развития. - Труды АзНИИРХ, 1960, вып.3, с.102-108.
- Л о г в и н о в и ч Д.Н. Опыт промышленного выращивания молоди рыба на Дону. - Труды АзНИИРХ, 1961, вып.4, с.150-167.
- Л о г в и н о в и ч Д.Н., С е м я ч к о Г.Я. Выживание и рост молоди азовского рыба в воде различной солености. - Труды АзНИИРХ, 1962, вып.5, с.60-64.
- М о р о з В.Н. О биологии молоди днепровского рыба в речной период жизни. - Ученые записки Херсонского Государственного пединститута, 1958, вып.9, с.34-47.

Смирнова Е.Н. Особенности развития кубанского рыба в эмбриональном и личиночном периодах жизни. - Труды ИМЖ АН СССР, 1957, вып.20, с.71.

Смирнова Е.Н. Развитие кубанской шемаи в эмбриональном и личиночном периодах жизни. - Труды ИМЖ АН СССР, 1961, вып.33, с.30-62.

Суханова Е.Р. Выживание личинок и мальков рыба в воде различной солености. - Труды рыбоводно-биологической лаборатории Азчергосрыбвода, 1957, вып.2, с.113-123.

Суханова Е.Р. Размножение кубанских рыба и шемаи и биология их в речной период жизни. - Труды ЗИН АН СССР, 1959, т.26, с.44-96.

Троицкий С.К. Биология речного периода, запасы и воспроизводство кубанских рыба и шемаи. - Труды рыбоводно-биологической лаборатории Азчергосрыбвода, 1949, вып.1, с.51-109.

The culture of shemaia and vimba in
the Solenoye Lake, Kuban

Bitekhtina V.A., Karpenko G.I.,
Proskurina E.S.

S u m m a r y

The ecological method of cultivating shemaia and vimba based on scientific recommendations and practical experience includes the application of shading facilities over spawning grounds, laying of Cardium shells as an additional spawning substrate, control over the flow velocity and observations of the sanitary conditions on the spawning substrate. Besides, some measures are taken to save eggs from predators.

The conditions in the lake (the gas content, salinity, temperature, and food resources) are favourable for cultivating the young of shemaia and vimba. They become viable for 2.5-3 months and may be released in the sea in late July or early August, that is ahead of the schedule.