

УДК 597.553.2 : 626.88(282.247.41)

СОВРЕМЕННЫЕ УСЛОВИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА БЕЛОРЫБИЦЫ В ПРИПЛОТИННОЙ ЗОНЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ГЭС

М. А. ЛЕТИЧЕВСКИЙ, В. И. ДУБИНИН
КаспНИРХ

В 1955 г. перекрытие Волги плотиной у Куйбышева преградило белорыбце путь к исконным нерестилищам в верховьях реки Уфы. Кроме того, экологическая обстановка в нижнем бьефе гидроузла коренным образом нарушилась. Встретив препятствие на пути вверх по течению, белорыбца на протяжении 9—12 месяцев сосредоточивается на ограниченном участке приплотинной зоны Волжской гидроэлектростанции. Благодаря высокой адаптивной пластичности производители достигают здесь половой зрелости и с наступлением нерестовых температур приступают к размножению в необычных для них условиях. Однако по ряду причин (значительные колебания расхода воды и скорости течения, периодические осушения каменистых гряд и др.) считали, что нерест белорыбцы в приплотинном районе малоэффективен. Длительное пребывание производителей в неблагоприятных условиях отражалось на качестве половых продуктов, и отход икры нередко бывал значительным (Летичевский, 1963). В 1958—1959 гг. аналогичные данные были получены в отношении размножения белорыбцы в приплотинной зоне Волгоградской гидроэлектростанции (Летичевский, 1957, 1963).

Наши наблюдения за размножением белорыбцы в новых условиях требовали уточнения данных о созревании производителей, развитии оплодотворенной икры, выклеве личинок, о скате их по реке и т. д.

Предлагаемая работа является результатом изучения этих вопросов, проведенного Каспийским институтом рыбного хозяйства совместно с Управлением Нижневолжрыбвода в приплотинной зоне Волгоградской ГЭС в течение осенне-зимних и ранневесенних сезонов 1970—1973 гг.

Размножение производителей на естественных нерестилищах. Нерестовая миграция белорыбцы сильно растянута во времени. Впервые она появляется в низовьях Главного банка в конце октября — начале ноября, в приплотинной зоне — во второй половине декабря; зимой и ранней весной подходит основная масса производителей. Они сосредоточиваются близ водосливной плотины и отчасти в старом русле Волги и левобережном култуке. В наиболее жаркие месяцы (июль — август), когда температура воды нередко достигает 24°С и

более, белорыбца отстаивается преимущественно в придонных слоях старого русла Волги, где скорость течения невысока, а температура воды вследствие выхода родниковых источников не превышает 22°C . В сентябре — октябре термические условия становятся более благоприятными, и половые продукты рыб достигают почти предельного развития. В это время производители белорыбцы держатся на быстром течении — преимущественно близ

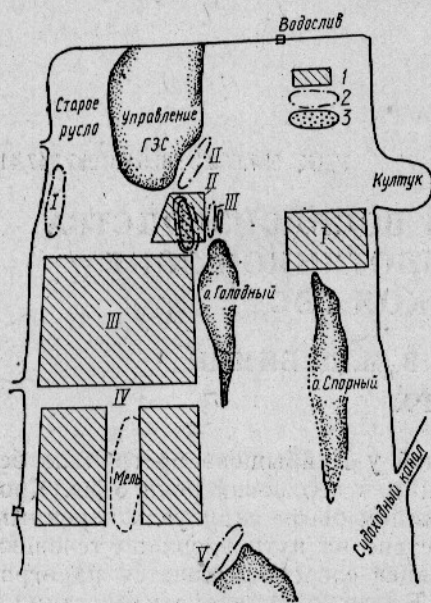


Схема расположения нерестилищ белорыбца в приплотинной зоне Волгоградской ГЭС:

1 — участки лова производителей; 2 — места посевов икры; 3 — нерестилища.

икрометание начиналось с 21 ноября, а в отдельные годы — даже с 26 ноября и продолжалось при температуре $5,6-5,5^{\circ}\text{C}$ и ниже до начала декабря.

Поиски икры, начатые вскоре после нереста с судна СЧС-201 Волгоградского отделения ГосНИОРХа, оснащенного драгой-насосом, показали, что два участка (I и IV) непригодны для икрометания. Гидрологический режим на остальных нерестовых участках характеризуется следующими данными: скорости течения варьируют от 0,6 до 1,5 м/с, причем максимальные скорости отмечены с 9 до 24 ч, а минимальные — с 24 до 8 ч. Уровень воды в нижнем бьефе в течение суток колеблется в пределах 1,5—3,0 м, минимальная высота бывает в выходные и праздничные дни. Глубина на всех участках была не более 8—10 м, содержание кислорода в воде — 10—12 мг/л, рН 7,6. На II участке субстрат — песок крупных фракций и частично галечник, на III — песок крупных фракций с незначительной примесью галечника и отмерших створок моллюсков, на V — песок мелких фракций с небольшой примесью галечника.

Икра в течение всего периода наблюдений обнаружена лишь на III нерестовом участке, на котором, кроме песка и гальки, были створки отмерших моллюсков. На этом нерестилище обнаружено много мертвых икринок. Очевидно, это результат сноса икры и заиливания, а так-

же низкой степени оплодотворенности, что отмечалось и в 1959 г. (Летичевский, 1963). В табл. 1 приводятся данные о количестве выловленных на нерестилище живых и мертвых икринок.

Таблица 1

Результаты поисков икры на III нерестовом участке

Год	Число икринок				
	общее	живых		мертвых	
		абсолютное, шт.	%	абсолютное, шт.	%
1970	20	16	80,0	4	20,0
1971	37	12	32,4	25	67,6
1972	21	9	43,0	12	57,0
1973	36	13	31,2	23	68,0

На II и V участках нерест не обнаружен, по-видимому, по той причине, что вероятность извлечения отдельных икринок со дна насосом, как и обнаружения их в грунте при низкой температуре воды, крайне мала.

Выживание икры в естественных и искусственных условиях. Большие затруднения в вылове икры на нерестилищах приплотинной зоны исключали возможность проведения систематических наблюдений за ее развитием и выживанием, поэтому для этой цели мы воспользовались аппаратами Чаликова. В один из них ежегодно помещали по 2000 икринок, оплодотворенных на Волгоградском рыбозаводном заводе, в другой — всю живую икру, которую доставали драгой-насосом со дна. Оба аппарата с икрой устанавливали близ III нерестового участка на глубине 8—10 м. Ежегодные наблюдения за ее развитием проводили с ноября до конца апреля. Температура воды была стабильной, колебания близ поверхности и у дна не превышали 0,2—0,4°С. Лишь в ноябре 1972 г. и особенно в конце апреля 1973 г. отмечен некоторый подъем температурной кривой.

На ранних стадиях зародышевого периода (дробление, гастрюляция) икринки в аппаратах Чаликова развивались нормально и гибели не наблюдалось. На 55-е сутки со дня оплодотворения (18—21 января) в глазах зародышей появлялся черный пигмент, сердце пульсировало, что наряду с прочими признаками соответствует седьмому этапу развития (Смольянов, 1957). В начале марта пигментация глаз заметно увеличилась, а на верхней части тела, как и на голове, были пигментные клетки. Выклев единичных личинок наблюдался в первой декаде апреля.

Однако наблюдения за развитием зародышей в аппаратах Чаликова не давали представления о состоянии икры, инкубирующейся в естественных условиях, поэтому ежегодно во второй половине января III нерестовый участок разбивали на 9 квадратов (100×100 м) и на каждом из них морским дночерпателем поднимали со дна по 10 проб грунта. Несмотря на тщательное выполнение этой работы, икра за все годы наблюдений не обнаружена ни в одной январской пробе. В ноябре во время нереста в дночерпательных пробах находили по одной-две икринки. В аппаратах Чаликова (т. е. при полной изоляции от условий среды) отход икры за весь период инкубации был значительным (табл. 2).

Отход икры в аппаратах Чаликова

Годы	Способ оплодотворения икры	Число икринок в аппаратах	Отход икры за инкубационный период	
			абсолютное значение, шт.	%
1970—1971	Искусственный С нерестилища	2000	652	32,6
		16	3	18,7
1971—1972	Искусственный С нерестилища	2000	1100	55,0
		9	5	55,5
1972—1973	Искусственный С нерестилища	2000	1296	64,8
		—	—	—

И все же почти половина всех зародышей (45,3%) завершает эмбриональное развитие, выходит из икры, тогда как на естественном нерестилище во второй половине января икру не находили. Это свидетельствует о том, что гибель икры на нерестовом участке вызывается не только воздействием абиотических условий среды (снос, заиливание и т. д.), но в значительной мере — влиянием окружающего биоценоза. Максимальный отход икры отмечен в два периода: вскоре после нереста производителей — в ноябре — начале декабря и перед вылуплением личинок (начало апреля). В остальное время гибель наблюдалась в гораздо меньшей степени.

Единичные личинки выклевались в первые дни апреля, но максимальный выклев наблюдался в конце месяца, а в более холодные весны — в начале мая при температуре воды 3,2—3,5°С. В 1973 г. наиболее интенсивный выход личинок из-за ранней весны происходил с 18 по 23 и полностью завершился к 28 апреля. Так, в 1971 г. из 2016 икринок, заложенных в аппарат Чаликова, вылупилось 1266 личинок (62,8%), в 1972 г. из 2009 икринок вылупилось 900 личинок (44,8%), в 1973 г. из 2000 икринок — 676 личинок (33,8%). Наибольший выход личинок совпал с повышением биомассы кормовых организмов в реке: во второй декаде апреля биомасса зоопланктона не превышала 0,39 мг/м³, а в первые дни мая увеличилась до 6,6 мг/м³. В это время в планктоне преобладают коловратки, главным образом *Keratella quadrigata*, а также науплиусы и циклопы.

Наблюдения за скатом личинок проводили с 15—20 апреля до 3—5 мая в зависимости от температуры воды. Личинок ловили икорной сетью диаметром 80 см в 700—1000 м ниже нерестового участка на трех станциях и на разных горизонтах реки. Постоянные поиски личинок в реке дали совершенно неудовлетворительные результаты: в 1971 г. поймана одна, в 1972 г. — две личинки (причем одна была уродливой) и в 1973 г. — ни одной. Следовательно, незначительная часть икринок белорыбицы все же выживает. Однако значение естественного размножения белорыбицы в приплотинной зоне невелико, его нельзя принимать во внимание при определении масштабов заводского разведения этой рыбы.

В настоящее время основная роль этой зоны заключается в том, что производители обитают здесь почти в течение года, достигают половой зрелости, выметывают икру, после чего уходят с нерестовых участков и скатываются в море. Этим предупреждается омоложение нерестового

стада белорыбицы, поскольку в нем сохраняются старшие возрастные группы, которые вновь совершат нерестовые миграции, но уже более крупными и плодовитыми.

В настоящее время численность мигрирующего стада невелика; 65% стада составляют самцы. Несмотря на запрещение лова, ежегодно во время зимнего подледного лова и весной на миграционном пути вверх по Главному банку вылавливают около $\frac{1}{3}$ части стада белорыбицы. В этот период в дельтовом пространстве и особенно на Главном банке белорыбица попадает в закидные невода и плавные сети в качестве прилова.

Мы попытались ориентировочно определить поголовье нерестующих самок на местах размножения. Подсчеты показали, что, помимо изъятия производителей в дельте, значительное количество отлавливается в приплотинной зоне для рыбоводных целей, перепускается через Волгоградский рыбоподъемник в водохранилище и т. д. (табл. 3).

Таблица 3

Численность мигрирующего стада белорыбицы и изъятие производителей до начала нереста

Показатели	1970	1971	1972	1973
Число рыб	1812	1584	3096	4860
Вес, ц	131	111	216	340
Число рыб,				
пойманных в дельте	362	317	619	972
» у плотины	804	430	617	—
прошедших в водохранилище	438	229	370	—
яловых особей	54	47	93	146

В последние три года (1970—1972) до начала нереста вылавливали от 55 до 90, в среднем 69% производителей, что не могло не сказаться на результатах размножения (табл. 4).

Таблица 4

Состав нерестового стада белорыбицы

Показатели	Осенне-зимний и весенний сезоны		
	1970—1971	1971—1972	1972—1973
Число			
взрослых рыб	154	556	1497
самок	54	195	524
самцов	100	361	973
Рабочая плодovitость, тыс. шт.	150	150	150
Число отложенных икринок, млн. шт.	8,1	29,0	79,0

Данные табл. 4 показывают, что число отложенных икринок на нерестилищах рассматриваемой зоны невелико — 8—79 млн. шт. Во все годы икринки во второй половине января нигде не обнаруживались, хотя число отложенной икры в указанные сезоны колебалось в значительных пределах. Аналогичное явление наблюдалось и при поисках личинок в реке, даже в сезон 1972—1973 гг., когда количество отложен-

ной икры было наибольшим. Следовательно, и эти материалы свидетельствуют о низкой эффективности размножения белорыбицы в приплотинной зоне.

Значение биотических факторов в размножении белорыбицы. Много икры белорыбицы выедают рыбы и беспозвоночные животные. Еще в 1959 г., вскоре после введения в действие Волгоградской гидростанции, в желудке стерляди мы обнаружили 90 икринок белорыбицы. Икринки, пойманные тралом на дне, были мертвыми (Летичевский, 1963). Кроме стерляди, икру белорыбицы выедают, вероятно, также и другие рыбы, в массе зимующие в приплотинной зоне (жерех, налим, сом, лещ и др.). Однако обнаружить икру в желудках хищников удается редко по двум причинам: во-первых, она очень быстро переваривается, а во-вторых, контрольные сети в осенне-зимний период изымаются из реки с некоторой задержкой.

По материалам Т. Б. Берлянда (1949), Л. А. Алявдиной (1953) и В. В. Васнецова (1953), икра, откладываемая в реке на открытом месте, поедается почти полностью даже у рыб с коротким инкубационным периодом. Подобное явление наблюдалось и раньше на нерестилищах белорыбицы в верховьях реки Уфы, но выедание продолжалось лишь в момент икрометания, т. е. до тех пор, пока она не размещалась между галькой и не становилась менее доступной для хищников.

В 1972—1973 гг. мы обнаружили на III нерестовом участке Волгоградской приплотинной зоны большое количество представителей двух видов бокоплавов — *Pontogammarus obesus* (G. O. Sars) и *Dikerogammarus haemobarhes* (Eichwald), плотность которых на разных участках колеблется от 310 до 665 и в среднем составила 514 экз./м². По материалам В. Ф. Осадчих (1957), бокоплав *Gmelina costata*, обитающий в пресной и соленой воде, питается собственной молодью, нападает на ослабевших и больных рачков, и даже нередко самцы поедают самок во время спаривания. Для выяснения степени выедания икры в приплотинной зоне 26 марта в аппарат Чаликова поместили 100 рачков и 500 икринок жереха и опустили его на глубину 4,5 м, где температура воды была 0,7°С. Через трое суток (29 марта) все бокоплавы, за исключением трех, выжили, 138 икринок было повреждено, каждый рачок в среднем за сутки истреблял 0,46 икринки. Зная площадь нерестилища (0,7 га), плотность размещения рачков и интенсивность истребления икры одним рачком в сутки, мы подсчитали, что одни только бокоплавы могут уничтожить в сутки более 1,5 млн. икринок (1,655 млн.) белорыбицы. Следовательно, сохранение икры белорыбицы, выметываемой в массе на открытом песчаном грунте и доступной позвоночным и беспозвоночным вредителям в течение полугода, возможно лишь при благоустройстве нерестовых участков приплотинной зоны.

Наиболее эффективным мелиоративным мероприятием, предупреждающим выедание икры рыбами, является создание искусственных каменисто-галечных нерестилищ (Алявдина, 1953; Васнецов, 1954; Хорошко и Власенко, 1970). Однако насколько подобные нерестилища будут надежными убежищами для предохранения икры белорыбицы от истребления ее бокоплавами, сказать трудно. Этот вопрос требует специального изучения. Нам представляется, что на искусственных каменисто-галечных участках для бокоплавов, которые питаются в основном органической взвесью (детритом), условия будут хуже, чем на песчаных и прочих грунтах, особенно в осенне-зимний период, когда волжская вода обеднена органическими веществами.

Выводы

Таким образом, проведенное исследование показывает необоснованность представлений о важной роли приплотинной зоны в естественном воспроизводстве белорыбицы. Из этих данных следует, что эффективность размножения производителей в этом районе незначительна; главное внимание должно быть обращено на расширение масштабов заводского разведения белорыбицы, улучшение качества молоди и увеличение численности ее до 10—12 млн. экз. в год, но рыбоводную продукцию надо вывозить с заводов на нагул в Северный Каспий, минуя барьер хищных рыб на пути ската белорыбицы в море. Для улучшения условий нереста производителей необходимо близ плотины создать искусственные каменисто-галечные нерестилища и путем биологической мелиорации систематически сокращать здесь поголовье хищных и малоценных видов рыб-икродов. Необходимо также со второй половины августа прекратить пропуск производителей в Волгоградское водохранилище, где экологические условия для нереста и развития икры белорыбицы неблагоприятны, в особенности после ввода в действие Саратовской ГЭС.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Алявдина Л. А. Искусственные нерестилища для осетровых рыб на Волге.— «Рыбное хозяйство», 1952, № 1, с. 29—31.
- Алявдина Л. А. Об экологии размножения осетра р. Волги.— «Труды Саратовского отделения Каспийского филиала ВНИРО», 1953, т. 2, с. 3—69.
- Берланд Т. Б. Об устойчивости и изменчивости некоторых черт экологии размножения рыб на примере рода рыбцов (*Vimba*).— «Рыбное хозяйство», 1949, № 1, с. 27—36.
- Васнецов В. В. Происхождение нерестовых миграций проходных рыб.— В кн.: Очерки по общим вопросам ихтиологии. М.—Л., 1953. 72 с.
- Васнецов В. В. Искусственные нерестилища проходных рыб.— «Вопросы ихтиологии», 1954, вып. 2, с. 69—74.
- Летичевский М. А. Наблюдения за поведением рыб в нижнем бьефе Куйбышевской плотины.— «Рыбное хозяйство», 1957, № 8, с. 65—67.
- Летичевский М. А. Воспроизводство белорыбицы в условиях зарегулированного стока Волги.— «Рыбное хозяйство», 1963. 165 с.
- Летичевский М. А. Промысловые запасы белорыбицы и условия ее размножения в приплотинной зоне Волгоградской ГЭС.— «Труды КаспНИРХа», 1972, т. 89, с. 92—104.
- Осадчих В. Ф. Жизненный цикл бокоплава гмелины.— «Труды КаспНИРО», 1957, т. XIII, с. 254—267.
- Подлесный А. В. Белорыбица.— «Труды Сибирского отделения ВНИОРХа», 1947, т. 7, вып. 1, с. 1—164.
- Смольянов И. И. Развитие белорыбицы, нельмы и сига-нельмушки.— «Труды института морфологии животных АН СССР», 1957, вып. 2, с. 232—291.
- Хорошко П. Н. К экологии нереста осетра измененной Волги.— «Труды ЦНИОРХа», 1970, т. 2, с. 105—111.
- Хорошко П. Н., Власенко А. Д. Искусственные нерестилища осетровых рыб.— «Вопросы ихтиологии», 1970, т. 10, вып. 3 (62), с. 411—418.

SUMMARY

Living and spawning conditions of Caspian inconnu on sandy grounds in the aft bay of the Volgograd hydroelectric station have been studied under conditions of considerable daily fluctuations in the water level and rate of flow.

Autumn and winter observations have shown that 53% of spawn perish owing to mechanical damage and mudding.

Eggs are eaten up by fish and amphipods. Natural spawning conditions may be improved by creating artificial gravel spawning grounds and their regular biological reclamation. Passage of Caspian inconnu through the Volgograd water reservoir is not substantiated biologically.