

639.304.5:597.44 (47:282.4)

**ИНТРОДУКЦИЯ ГИБРИДА БЕЛУГА × СТЕРЛЯДЬ  
В ПРОЛЕТАРСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ**

Н. И. НИКОЛЮКИН

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВСЕЛЕНИЯ  
 ГИБРИДА БЕЛУГА × СТЕРЛЯДЬ В ПРОЛЕТАРСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ**

По данным, приводимым в работе М. И. Кривенцова, В. М. Кругловой и И. Г. Фридлянд (1958), Пролетарское водохранилище, расположенное на осолоненной реке Западный Маныч, имеет протяженность до 200 км, максимальную ширину до 10 км, площадь около 85 тыс. га и глубину до 5 м. Ново-Манычской дамбой водохранилище подразделяется на две части — западную и восточную. Западная, по площади небольшая часть водохранилища, представляет собой типичный пресноводный водоем с относительно стабильным гидрохимическим режимом. Восточная же часть отличается большим разнообразием экологических условий, повышенной минерализацией воды, густыми зарослями подводной и надводной растительности. В зону затопления этой части целиком вошло соленое оз. Гудило (площадью более  $\frac{1}{3}$  всего водохранилища). Обе части водохранилища сообщаются только через прорыв в Ново-Манычской дамбе. В западной части биомасса ведущих форм кормовых беспозвоночных бентоса и планктона ниже, и сазан, занимающий основное место в промысловой ихтиофауне водохранилища, растет хуже, численность его меньше и воспроизводство идет слабее, чем в восточной части.

Пролетарское водохранилище отличается плодородием почв, длительностью вегетационного периода, мелководием водоема, изрезанностью его берегов балками, а также благоприятным температурным и газовым режимом. Как отмечает Н. И. Сыроватская (1954), рыбопродуктивность этого водохранилища после проведения рыбоводномелиоративных мероприятий должна составить не менее 80 кг/га. В этом направлении и проводятся работы В. М. Кругловой по акклиматизации в водохранилище кормовых для рыб организмов (нерейс, синдесмия, мизиды).

В промысловой ихтиофауне Пролетарского водохранилища отсутствуют представители столь ценных рыб, как осетровые, если не считать единичных экземпляров вселенного осетра. Мы считаем, что в этом водохранилище с его своеобразным режимом пресноводно-солончатого водоема целесообразно выращивать гибрида от скрещивания белуги со стерлядью.

Преимущества гибрида перед исходными видами, вытекают из свойственного ему гетерозиса, проявляющегося в повышении скорости роста, жизнестойкости и приспособляемости в новых условиях обитания, а также из сочетания в гибриде особенностей проходной и пресноводной форм.

Среди различных гибридов осетровых наиболее высокими рыболовными показателями отличается гибрид белуга × стерлядь. При прудовом выращивании в Тепловском рыбопитомнике (Саратовская обл.) гибриды выживали и росли лучше, чем исходные виды. Сеголетки его достигали среднего веса до 95 г, а двухлетки — до 600 г; в наиболее кормном пруду рыбопродуктивность по сеголеткам доходила до 580 кг/га (Николюкин, Богатова и Тимофеева, 1954). Пищевой спектр у гибрида сравнительно широк (Яковлева, 1954; Филиппова, 1960), но основу составляют личинки хирономид. При недостатке этого излюбленного корма гибрид переходит на питание разнообразными недонными организмами, так двухлетки охотно поедают головастиков бесхвостых амфибий. Вообще гибрид наследует от белуги инстинкт хищника, и соответственно рот его значительно более широк, чем у стерляди.

Гетерозис проявляется у гибрида и в раннем половом созревании. Уже четырехгодовалые самцы достигают половозрелости, и мы неоднократно использовали самцов гибрида, созревших в прудовых условиях (непригодных для размножения осетровых) с положительными результатами в качестве производителей для возвратных скрещиваний с самками исходных видов. Следовательно, самцы гибрида созревают примерно в том же возрасте, как и самцы стерляди, самцы белуги созревают не ранее 12 лет. Гистологическое строение яичников, овоциты которых на седьмом году жизни гибрида переходят в стадию большого роста, показывает, что самки гибрида, вероятно, также способны к размножению, хотя созревают позднее самцов, но значительно ранее самок белуги.

Пока способность к размножению самок гибрида еще не доказана экспериментально, можно рассчитывать только на нагул гибрида в Пролетарском водохранилище.

При определении участка водохранилища для выпуска гибридной молоди надо учитывать, что отношение ее к солености воды пока не изучено. Но имеются соответствующие данные по молоди ряда видов осетровых рыб. Отмечено, что месячные мальки белуги хорошо выживают в воде Азовского моря соленостью 10‰ (Гордиенко, 1953). А. Ф. Карпевич (1955) установила, что десятидневные личинки осетра переносят азовскую воду соленостью до 10‰, причем наилучший их рост и выживание оказались при солености 2,5 и 5‰. Близкие к этим данные получены и по севрюге. По стерляди имеются предварительные наблюдения, согласно которым крупная полугодовая молодь выживает, не прекращая роста, при солености 10‰. На основании приведенных данных можно предполагать, что молодь гибрида белуга × стерлядь, начиная примерно с двухнедельного возраста, вследствие наследственного влияния белуги и свойственной гибридам повышенной пластичности, окажется приспособленной к выживанию в воде Пролетарского водохранилища при солености, по крайней мере, до 5‰. Но надежнее выпускать гибридную молодь в пограничную зону между западной пресноводной и восточной солоноватой частями водохранилища.

На четвертое лето гибрид в условиях водохранилища может достигнуть промыслового веса около 3 кг.

Позднее, через несколько лет, когда в стаде будут представлены не только самцы-производители, но, вероятно, и плодовитые самки, не исключено, что в р. Б. Егорлык может начаться размножение гибридов.

Все же на естественное размножение гибрида в столь необычных для осетровых условиях трудно рассчитывать, и более вероятно

возможность воспроизводства гибридного стада за счет искусственного разведения.

Но каким бы путем ни возникали новые гибридные поколения, этим открылся бы путь к образованию новой формы осетровых, приспособленной к жизни в данном пресноводно-солончатом водоеме. Иначе говоря, была бы решена задача не только товарного выращивания гибрида, но и полного завершения акклиматизационного процесса.

В. М. Круглова и Э. А. Бервальд (1961) среди других рыб, которых было бы желательнее акклиматизировать или выращивать в Веселовском водохранилище, упоминают и гибрид белуга × стерлядь. Вероятно, какая-то часть молоди этого гибрида переместится из Пролетарского в ниже расположенное Веселовское водохранилище, и это даст предварительные материалы для сравнения эффективности выращивания гибрида в том и другом водохранилище.

#### **ПОЛУЧЕНИЕ ГИБРИДНОЙ МОЛОДИ НА ВОЛГОГРАДСКОМ ЗАВОДЕ И ЕЕ ТРАНСПОРТИРОВКА В ПРОЛЕТАРСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ**

В соответствии с решением Консультативного Совета по вопросам акклиматизации рыб и беспозвоночных было намечено на 1962 г. вселение в Пролетарское водохранилище гибрида белуга × стерлядь для его товарного выращивания. Получение гибридной молоди было поручено Волгоградскому заводу. Со стороны директора завода А. М. Лубянского и главного рыбовода И. А. Бурцева этому делу было уделено много внимания.

В самом начале узким местом оказалась необходимость одновременно иметь зрелые половые продукты двух видов — икру белуги и молоки стерляди.

Производители белуги были заготовлены еще в середине марта. Самки и самцы содержались изолированно в прудах Казанского при температуре от 5 до 7°; если она поднималась выше, усиливали подачу воды из Волги в пруд, и температура быстро снижалась, не достигая нерестовой. Таким образом, предотвращалась возможность перезревания икры в теле рыбы.

Всего было резервировано 9 самок белуги, вес которых колебался от 85 до 159 кг, а вес полученной от них икры — от 9,4 до 21,5 кг. Уже в середине апреля часть самок после гипофизации дала зрелую икру, в то время как температура воды в Волге не превышала 3—4°, и стерлядь была еще очень далека от нерестового состояния и почти не попадалась в уловах.

Икру шести самок белуги использовали 14—19 апреля для получения молоди чистопородной белуги, а икра остальных трех самок была оплодотворена в период 26—29 апреля молоками стерляди, так как только с 22 апреля в уловах стали попадаться самцы стерляди. 24 апреля были впервые гипофизированы 44 самца стерляди. Дозировку гипофизов меняли в соответствии с размерами самцов: более крупным инъецировали по целому севрюжьему гипофизу, а мелким — по половине. Всего было гипофизировано 85 самцов стерляди. Для оплодотворения одной самки белуги использовали до 30 самцов стерляди, причем многие из них служили дважды. Крупные экземпляры давали столь обильные молоки, что за несколько дней было собрано более 300 см<sup>3</sup> спермы. На 1 кг икры белуги расходовали 5 см<sup>3</sup> стерляжьей спермы, ее разводили водой в 100—150 раз, после чего немедленно смешивали с икрой. При негибридном оплодотворении (белуга × белуга) применялась более высокая дозировка спермы, а именно 10 см<sup>3</sup> на 1 кг икры.

В том и другом случае икру оплодотворяли в тазах порциями по

2—2,5 кг, после осеменения ее отмывали от клейкости илстой водой в течение 40 мин.

Для инкубации икры использовали аппараты Ющенко старой конструкции, где проточность воды имеет место не в самом аппарате-инкубаторе, а в резервуаре, где он помещается. Такая конструкция не обеспечивает полного перемещения всей икры при движении лопастей и отход ее при инкубации оказывался сравнительно очень высоким, достигая в некоторых аппаратах более 50%.

Результаты гипофизации, оплодотворения и инкубации икры каждой из трех самок белуги, послуживших для получения гибридной молоди, приведены в табл. 1.

Таблица 1  
Результаты гипофизации самок белуги, дозревания и инкубации их икры

Показатели	Номер самки		
	7	8	9
Длина рыбы, см . . . . .	275/255	243/212	253/226
Вес рыбы, кг . . . . .	159	115*	127*
Вес икры, кг . . . . .	21,5	9,4	20,0
Гипофизация			
дата . . . . .	24/IV	26/IV	27—28/IV
вес гипофизов, мг . . . . .	300	250	275
Период дозревания икры			
длительность, час . . . . .	44,5	52,0	43,5
средняя $t^{\circ}$ воды . . . . .	12,1	10,9	10,4
дата оплодотворения . . . . .	26/IV	28/IV	29/IV
Количество икринок, взятых для оплодотворения, тыс. шт. . . . .	705,2	185,0	659,6
Процент оплодотворения икры** . . . . .	73,3	84,1	89,7
Выход личинок			
дата . . . . .	5—7/V	7—9/V	6—9/V
количество, тыс. шт. . . . .	339,5	101,8	379,4
% от взятой икры . . . . .	48,1	55,0	57,5

\* Икра была частично оплодотворена спермой белуги.

\*\* Процент оплодотворения определяли на стадии поздней бластулы, поэтому он несколько занижен.

Гибридную молодь выращивали в шести прудах: один площадью 3 га, а остальные пять по 2 га. Пруды начали заполнять 27 апреля и закончили в первых числах мая. Перед заполнением прудов, а в отдельных случаях и после, в прибрежную зону вносили навозное удобрение из расчета 2 т/га. Из минеральных удобрений в течение мая были внесены аммиачная селитра в количестве 35—65 кг/га и суперфосфат — 13—25 кг/га. Кроме того, с середины мая вносили зеленое удобрение (проявленную траву). Грунт ложа прудов — песчано-суглинистый, но в прудах № 48, 49 и 50 более плодородный за счет большей примеси чернозема, чем в остальных.

В таблице 2 дана сводка результатов выращивания молоди в прудовых условиях, начиная с посадки личинок в сетчатые садки.

К 115 тыс. мальков, выловленных в пруду № 48, надо прибавить 2 тыс. мальков, упущенных в сбросной канал из личиночного садка, и 3,5 тыс. шт. крупной молоди весом 30—60 г, обнаруженной в указанном пруду при облове выращенной вторым туром молоди севрюги. Таким образом, всего в пруду № 48 выращено 20,5 тыс. шт. гибридной молоди.

Таблица 2

## Выращивание молоди в прудовых условиях

Показатели	Номер пруда*					
	4	9	10	48	49	50
Номер самки белуги . . . . .	7 и 9	7	9	8 и 9	9	7, 8 и 9
Посадка личинок в садки						
дата . . . . .	9 и 12/V	7/V	7/V	8 и 9/V	8/V	7 и 8/V
количество личинок, тыс. шт. . . . .	175	120	120	165,7	120	120
Выход личинок из садков						
количество личинок, тыс. шт. . . . .	117,0	90,7	107,0	129,5	109,0	104,0
выживаемость, % . . . . .	66,9	75,6	89,2	78,2	90,8	86,7
Дата выпуска личинок в пруд	15 и 19/V	15/V	15/V	15/V	15/V	15/V
Вес молоди при контрольных ловах, г						
25—26/V . . . . .	0,12	0,15	0,14	0,46	0,44	0,46
4—5/VI . . . . .	1,49	1,44	0,97	2,58	2,59	3,68
14—16/VI . . . . .	8,20	5,30	6,60	3,96	3,70	4,90
Итоги выращивания молоди в прудах						
дата облова прудов . . . . .	3/VII	26/VI	21—22/VI	21—22/VI	26/VI	26/VI, 3/VII
средний вес молоди, г . . . . .	14,8	6,6	6,6	4,6	4,7	6,7
количество выловленной молоди, тыс. шт. . . . .	59,7	27,1	70,0	115,0	100,0	95,5
выход молоди, % . . . . .	51,0	29,9	65,4	88,8	91,7	91,8
Рыбопродуктивность пруда, кг/га . . . . .	294,2	89,4	231,0	264,5	235,0	319,9

\* Площадь четвертого пруда 3 га, остальных — по 2 га.

Все 6 прудов дали 472,8 шт. молоди, т. е. 72% от количества (657,2 тыс. шт.) посаженных в пруды личинок. Средний индивидуальный вес всей молоди составил 6,9 г.

Процент выхода молоди в прудах 4, 9 и 10 оказался значительно ниже, чем в остальных трех. Это отмечалось и в 1961 г. и, вероятно, связано с неравноценностью той и другой группы прудов.

Пруд № 9 особенно выделяется и по низкой рыбопродуктивности, и по низкому проценту выхода молоди, которая, возможно, частично ушла из пруда вследствие гидротехнических дефектов. Корма в этом пруду было мало. Так, в пробах за июнь бентосные организмы почти полностью отсутствовали, тогда как биомасса бентоса (личинки хиромид) в середине июня в пруду № 50 достигала 4,4 г/м<sup>2</sup>, а в пруду № 49 — 2,9 г/м<sup>2</sup>.

Полученная на заводе гибридная молодь была расселена в разные водоемы (табл. 3).

Для транспортировки молоди использовались живорыбные автомашины с цистернами емкостью в 3 тыс. л, снабженными аэраторами. С 16 июня по 3 июля было совершено 16 рейсов автомашин с нагрузкой от 15 до 40 тыс. мальков. До посадки молоди воду в цистернах охлаждали льдом примерно до 12°. Продолжительность перевозок молоди в Пролетарское водохранилище не превышала 17 час, а в Сенгилеевское водохранилище (Ставропольского края) удлинялась до 30 час. Отход в первом случае составил 9,2%, а во втором — 50,6% (в последнем случае вследствие порчи аэратора в одной из двух автомашин молодь це-

Таблица 3

Водоем вселения	Количество молоди, тыс. шт.		Средний вес, г
	отправлен- ной	выпущен- ной	
Пролетарское водохранилище (Ростовская обл.) . . . . .	362,2	328,765	7,1
Сингелеевское водохранилище (Ставропольский край) . . . . .	60,7	30,700	5,5
Пруды Аксайского рыбопитом- ника (Ростовская обл.) . . . . .	15,0	14,700	14,8
Пруды рыбхоза «Нива» (Воро- нежская обл.) . . . . .	11,2	—	6,6
Р. Волга у Волгоградского за- вода* . . . . .	—	11,7	14,8
		6,5	7,0
		3,5	30—60
		2,0	4,6

\* Так как перевозка гибридной молоди очень затянулась и температура воды в прудах стала слишком высокой, а кормовые ресурсы были истощены, то во избежание гибели молоди остатки её были выпущены в Волгу.

ликом погибла). Приведенные данные заимствованы из отчетных материалов по перевозкам молоди главного рыбвода РПАС А. И. Кизера.

В Пролетарское водохранилище гибрида выпускали несколько восточнее пос. Красный Маныч, где пресноводная часть водохранилища начинает переходить в осолоненную.

По предварительным данным РПАС, гибридная молодь в основной своей части выжила в водохранилище и растет неплохо. Так, 24 августа, т. е. спустя 1½—2 мес. после зарыбления, в улове невода оказалось более 100 шт. гибридов длиной 22—30 см, и весом до 100 г и даже более.

Таким образом, впервые в производственном масштабе поставлен опыт внедрения в рыбную промышленность гибрида белуга × стерлядь путем интродукции его в Пролетарское водохранилище для получения товарной рыбы. Осуществление этого опыта было сопряжено с большими трудностями, которые успешно преодолены благодаря усилиям работников Волгоградского рыбоводного завода и РПАС Глазаво-рыбвода.

Хотя гибрид вселен в водохранилище для выращивания в качестве товарной продукции, но если бы он частично созрел в водохранилище, то половозрелые особи могли бы быть использованы в качестве производителей для выведения (путем искусственного оплодотворения икры) новых гибридных поколений как посадочного материала. Это было бы экономичнее, чем транспортировать молодь, получаемую в заводских условиях, на большие расстояния.

В дальнейшем при выращивании гибрида в Пролетарском водохранилище следует вылавливать только крупную товарную рыбу весом не менее 3 кг, а мелкие экземпляры нужно выпускать. Выловленных гибридов надо точно учитывать.

## ИНСТРУКТИВНЫЕ ДАННЫЕ ПО ВЫВЕДЕНИЮ И ВЫРАЩИВАНИЮ (ПРУДОВЫМ МЕТОДОМ) ГИБРИДНОЙ МОЛОДИ В УСЛОВИЯХ ОСЕТРОВОГО ЗАВОДА\*

Биотехника получения гибридной молоди излагается по следующим звеньям производственного процесса: 1) обеспечение завода производителями белуги и стерляди; 2) применение метода гипофизарных инъекций; 3) оплодотворение и инкубация икры; 4) содержание молоди в сетчатых садках и 5) прудовое выращивание молоди.

### Обеспечение завода производителями белуги и стерляди

Обе реципрокные формы гибрида белуги со стерлядью вполне жизнеспособны, отличаются гетерозисными особенностями и могут быть использованы в рыбохозяйственных целях. Предпочтение заслуживает форма, получаемая от скрещивания самки белуги с самцом стерляди, а не наоборот, поскольку в первом случае получается гибрид, более быстро растущий, а в связи с этим и ранее достигающий половой зрелости, чем при скрещивании самки стерляди с самцом белуги. К тому же оплодотворять мелкую стерляжью икру со свойственной ей быстро наступающей и сильной клейкостью значительно труднее по сравнению с икрой белуги. Масштабы производственного процесса оплодотворения икры осетровых обычно лимитируются недостатком самок, а не самцов, и плодовитость самок белуги несравненно выше, чем стерляди. Так, у белуги при весе 152—240 кг рабочая плодовитость достигает 960 тыс. икринок (Петропавловская, 1950), а у стерляди при весе 0,5—1,6 кг — 13—32 тыс. икринок (по нашим данным).

Одной из наиболее ответственных задач, решающих успех получения гибридной икры, является обеспечение завода производителями белуги и стерляди, которое затрудняется тем, что естественное размножение этих видов приурочено к разным срокам. В период нереста белуги (при 8—10°) самцы стерляди обычно еще не имеют зрелой спермы, а если и дают ее, то лишь в ничтожных количествах. Поэтому приходится широко применять гипофизарные инъекции и таким путем заблаговременно заготавливать текущих самцов стерляди. Так как гипофизация производится при температуре ниже нерестовой, то сперма, как правило, выделяется не обильно. Учитывая это, следует заготавливать не менее 30—40 шт. самцов стерляди на одну самку белуги.

Стерляжью сперму можно транспортировать при пониженной температуре (2—3°) в сухих стерильных пробирках, устанавливаемых в термосах с небольшим количеством льда. Во избежание переохлаждения спермы на лед следует настлать слой ваты. Однако продолжительность перевозки и хранения спермы следует ограничивать 2—3 сутками. Хотя сперматозоиды остаются жизнедеятельными в течение и более длительного времени, но оплодотворяющая способность их снижается. Нельзя использовать для оплодотворения сперму, в которой при микроскопической проверке обнаруживаются только слабые колебательные движения сперматозоидов.

Заготавливать самок-производителей белуги необходимо значительно раньше начала нереста — в период хода их из моря (март—апрель).

\* Эта глава написана в ответ на соответствующие пожелания работников рыбных заводов, на которых получали молодь гибрида между белугой и стерлядью. Приводимые в ней данные составлены главным образом на основе результатов работ на Волгоградском заводе.

Для предотвращения перезревания икры в теле рыбы температура воды в прудах для выдерживания самок должна быть низкой, не достигающей нерестовой. Имеются указания на то, что личинки, получаемые из перезрелой икры, отличаются низкой жизнестойкостью. Следовательно, при содержании заранее заготовленных производителей белуги, особенно самок, надо очень внимательно регулировать температуру воды в пруду.

### **Применение метода гипофизарных инъекций**

Наилучшие результаты при оплодотворении икры дают текущие самки, выловленные в период нереста. Однако в практике чаще приходится использовать самок, близких к нерестовому состоянию, но еще не достигших стадии текучести. В этих случаях овуляцию приходится вызывать путем гипофизации, широко применяемой в осетроводстве.

Определяя дозировки гипофизов, необходимо учитывать состояние зрелости икры у различных самок, судя об этом по внешним признакам (степень вздутия и размягчения брюшка, перемещение икры при вертикальном положении рыбы, а также степень покраснения кожи вокруг полового отверстия).

Ориентировочно можно принять следующие дозировки гипофизов для инъекции самкам белуги в расчете на 1 кг веса рыбы. При температуре воды 8—9° — 3—4 мг сухих гипофизов, а при 10—12° дозу уменьшают до 2,5 мг. Так, например, самки весом до 120 кг давали текучую икру, спустя 60—65 час после инъекции 170—200 мг гипофизов при температуре воды 9°, а самка весом 130 кг при 8,8°, получившая 400 мг гипофизов (из расчета немного более 3 мг на 1 кг веса рыбы), спустя 54 час дала зрелую доброкачественную икру, оплодотворенную более чем на 90%.

Самцам белуги следует инъектировать дозу гипофизов вдвое меньшую, чем самкам.

Методика гипофизарных инъекций стерляди изучена менее, чем проходных осетровых, и требует дальнейшей разработки.

На основании проведенных наблюдений мы даем лишь ориентировочные нормативы гипофизации самок стерляди, а именно: на 1 кг веса тела рыбы при температуре воды 8—9° следует инъектировать 7—9 мг сухих осетровых гипофизов, при 10—11° дозировка уменьшается до 5—6 мг/кг, а при 12—14° — до 4—5 мг/кг.

Сроки овуляции колеблются в зависимости от степени зрелости самки. Через 20—24 час после гипофизации следует производить первый просмотр рыбы. Если существенных изменений во внешних признаках самки не наблюдается, то приходится прибегать к дополнительной гипофизарной инъекции. Созревание икры происходит в течение 25—70 час после гипофизации.

Для получения текучей спермы самцам стерляди весом до 500 г инъектируют по половине гипофиза севрюги или осетра, более крупным — по целому.

### **Оплодотворение, обесклеивание и инкубация икры**

Для оплодотворения 1 кг икры белуги надо иметь 5—10 см<sup>3</sup> спермы стерляди. Сперму, взятую от нескольких самцов, разбавляют водой (примерно в 100—150 раз); после чего немедленно разливают по всей поверхности икры и круговыми движениями таза в течение полуминуты перемешивают с икрой. Затем добавляют небольшими порциями воду,

пока она не покрывает икру тонким слоем. Для более полного перемешивания половых продуктов таз продолжают слегка покачивать в течение 4 мин (при удлинении этого срока икринки начинают склеиваться).

Далее, в течение 40 мин, производят отмывку икры от клейкости илстой водой. Ил, освобожденный от песчинок и прочих крупных частиц, необходимо заготовить заблаговременно. Илстую воду несколько раз сменяют, с каждым разом понижая концентрацию ила. Обесклеенную икру промывают водой и размещают в инкубационные аппараты.

При реципрокном скрещивании самки стерляди с самцом белуги надо иметь в виду, что созревание икры у стерляди обычно происходит одновременно и это осложняет сбор ее для оплодотворения. В то время как у самки созрела первая порция икры, основная масса ее остается еще в ястыках. Поэтому, чтобы собрать максимальное количество рыболоводно-продуктивной икры, самку не следует вскрывать сразу же после появления первой порции зрелой икры, а, выдерживая ее в течение нескольких часов, иногда даже до полусуток, брать икру по мере созревания небольшими порциями, пока брюшко не станет слегка «западать» при вертикальном положении рыбы. Порционное взятие икры хотя и дает высокий процент оплодотворения, но очень затрудняет работу, так как происходит с интервалами в 1—2 час. Если, ожидая созревания всей икры, не брать ее порционно, то в каудальных отделах яйцеводов может образоваться икрная «пробка», указывающая на частичное перезревание невыметанной икры. О готовности икры к оплодотворению можно судить по пробам икринок, взятым из яйцевода резиновой или стеклянной трубкой.

У стерляжьей икры очень быстро и сильно проявляется клейкость, особенно, если она хотя бы незначительно перезрела. Оплодотворять ее следует в течение 2 мин, после чего во избежание склеивания надо вносить густой ил, быстро заменяя его новыми, менее густыми порциями. Отмывку стерляжьей икры целесообразно производить приблизительно в течение часа.

При инкубации икры белуга × стерлядь можно придерживаться тех же норм загрузки аппарата Ющенко, что и для икры белуги. Но вес икры гибрида стерлядь × белуга, помещаемой в аппарат, должен быть значительно меньше — в каждый инкубатор не более 1,5 кг икры, поскольку она много мельче и несколько менее жизнестойка.

Для успешной инкубации необходимо бесперебойное водоснабжение аппаратов Ющенко, причем лопасти должны совершать движения не менее чем 3—4 раза в минуту, чтобы обеспечить достаточный водообмен у икры. Уход за инкубируемой икрой сводится к своевременному удалению грохоткой мертвых пораженных сапролегнией икринок. Мертвые икринки значительно крупнее, чем живые.

Подсчитывая число мертвых икринок в пробе (примерно икринок 500), можно определять процент отхода икры. При взятии пробы икру следует перемешивать, так как в поверхностных слоях икры мертвых икринок бывает несколько больше.

Продолжительность инкубации гибридной икры приблизительно та же, что и икры материнского исходного вида. Так, например, инкубация икры одной и той же самки белуги, оплодотворенной как спермой стерляди, так и спермой белуги, продолжалась 9 суток при средней температуре 11,8° (Николюкин и Тимофеева, 1954).

Массовое вылупление личинок продолжается не более двух суток. Личинки более позднего вылупления ненадежны в смысле жизнестойкости и поэтому их лучше не брать для дальнейшего выращивания.

### Содержание молоди в сетчатых садках

Для выдерживания и подращивания гибридной молоди, как и для других осетровых, употребляются стандартные личиночные садки. Садок представляет собой деревянный ящик — каркас размером  $2 \times 1,5 \times 0,6$  м, обтянутый металлической (лучше латунной) сеткой с ячейей в 1 мм (для мелких личинок гибрида стерлядь  $\times$  белуга желательна ячейя в 0,5 мм). Верхняя стенка (крышка) съёмная. Перед употреблением садок должен быть тщательно просмотрен, мельчайшие щели должны быть устранены, так как личинки осетровых, меняя форму своего тела соответственно щелям, могут уходить из садка. Особенно это относится к мелким личинкам гибрида стерлядь  $\times$  белуга.

В садок рекомендуется сажать не более 30 тыс. личинок гибрида белуга  $\times$  стерлядь и не более 40 тыс. гибрида стерлядь  $\times$  белуга.

В садках должен быть в изобилии планктонный корм. Для круглосуточного обеспечения молоди кормом желательно привлекать его в садки на свет.

Летом при большом количестве планктона в садках и высокой температуре воды не исключена возможность дефицита кислорода, за содержанием которого надо постоянно следить. Замечено, что при низком проценте оплодотворения икры вышедшие из нее личинки при дальнейшем подращивании дают повышенный отход и оказываются более чувствительными к неблагоприятному кислородному режиму. Особенно это относится к молоди гибрида стерлядь  $\times$  белуга.

У гибрида с его хищническим инстинктом при скудности личинок в садке может проявляться каннибализм, поэтому по мере роста молоди, особей, выделяющихся крупной величиной, желательно ранее выпускать в пруд.

Если корма в садках достаточно, то заканчивать подращивание молоди в них следует спустя примерно 5 суток после перехода ее на активное питание. Такая молодь дает значительно более высокий выход при дальнейшем выращивании ее в прудах, чем выпускаемая при переходе на активное питание. С увеличением размеров личинки становятся менее доступными для истребления хищниками из беспозвоночных и, прежде всего, для щитня. Сравнительно некрупные экземпляры щитня весом до 1 г совсем не потребляют личинок осетровых весом 150 мг, а личинок весом 190 мг и более не потребляют даже щитни весом до 4 г (Богатова, 1959).

### Прудовое выращивание молоди

Эффективность выращивания молоди в прудах зависит, прежде всего, от особенностей последних. Следовательно, большое внимание надо уделить удобрению прудов и уходу за ними.

Ложе пруда, дающее местами осадку, должно быть так выравнено, чтобы было возможно полностью спустить пруд и собрать всю выращенную молодь. Дно пруда не должно быть слишком заиленным, поскольку гибрид, как и другие осетровые, берет бентосный корм только с поверхности дна.

Надо препятствовать чрезмерному развитию в пруду водной растительности, так как осетровые обычно держатся на участках дна, свободных от зарослей. Особенно пагубное влияние оказывают нитчатые водоросли, при массовом скоплении которых бентосные организмы становятся недоступными для молоди осетровых, а кроме того она может запутываться в них и гибнуть.

Нельзя допускать массового развития в прудах щитня (*Apus capriformis*), который уничтожает молодь осетровых и подрывает кормовую базу пруда (зоопланктон и зообентос). Необходимо своевременно проводить меры борьбы со щитнем. Богатова (1959) рекомендует примерно за месяц до окончательного залития прудов под молодь осетровых покрыть их дно водой временно (дней на 10—15), после чего спустить и просушить. Это обеспечит выклев молоди щитня из яиц, но устранил возможность созревания и откладки ими новых партий яиц.

Нельзя допускать, чтобы в пруды при их заполнении проникла икра или молодь диких речных рыб (окунь, плотва, густера и пр.), являющихся серьезными пищевыми конкурентами молоди гибрида.

В жаркое летнее время надо следить за термическим режимом прудов и, регулируя водоснабжение, не допускать чрезмерного прогрева воды (до 30°), губительного для молоди осетровых.

Содержание кислорода в воде надо поддерживать на сравнительно высоком уровне — не ниже 5 мг/л, или 50% насыщения. Меньшее содержание кислорода (2—3 мг/л), если и не поведет к гибели гибридов, то скажется отрицательно на интенсивности их питания и роста.

Плотность посадки гибридной молоди в пруд определяют в зависимости от предполагаемой его рыбопродуктивности и планируемого среднего индивидуального веса подращенной молоди.

За темпом роста молоди в прудах надо следить в течение всего вегетационного периода, проводя регулярно (2 раза в месяц) контрольные ловы не менее чем по 25 шт. молоди с тем, чтобы своевременно устранять влияние тех или иных факторов, замедляющих рост молоди.

В заключение приводим ориентировочные расчеты рыбоводных показателей получения молоди гибрида белуга × стерлядь в условиях осетроводного завода:

Количество икринок белуги для оплодотворения спермой стерляди . . . . .	1 млн.
Отход за период инкубации икры . . . . .	350 тыс. (35%)
Количество посаженных в садки личинок . . . . .	650 тыс.
Отход молоди в садках . . . . .	195 тыс. (30%)
Количество молоди, посаженной в пруды . . . . .	455 тыс.
Отход молоди за период выращивания в прудах . . . . .	159 тыс. (35%)
Количество выращенных мальков (средний вес 3 г) . . . . .	296 тыс.

Из приведенного расчета следует, что количество оплодотворяемой икры должно не менее чем в 3—4 раза превышать планируемое количество выращенных гибридных мальков.

### ВЫВОДЫ

1. Гибрид белуга × стерлядь совмещает особенности проходного и пресноводного родительских видов. Он может быть рекомендован для выращивания в разнообразных внутренних водоемах — не только пресноводных, но и пресноводно-солончатых.

2. Опыт интродукции гибрида в Пролетарское водохранилище показал, что молодь его широко распространилась по акватории водохранилища, приспособившись к существованию в участках с различной степенью осолонения, хорошо растет и, по-видимому, приживется.

3. Гибрид белуга × стерлядь — быстрорастущая форма и наиболее ценная среди гибридов осетровых для товарного выращивания.

4. В некоторых случаях целесообразно получать на заводах только гибридную икру, а выведение и выращивание молоди перебазировать на осетроводные пункты, организуемые на водоеме вселения. При этом будет исключена транспортировка молоди на большие расстояния.

#### ЛИТЕРАТУРА

Богатова И. Б. Роль *Arus cancriformis* Schäffer как вредителя в осетровых хозяйствах. «Вопросы ихтиологии». Вып. 12, 1959.

Гордиенко О. Л. Выращивание молоди белуги. Пищепромиздат, 1953.

Карпевич А. Ф. Экологическое обоснование прогноза изменений ареалов рыб и состава ихтиофауны при осолонении Азовского моря. Тр. ВНИРО. Т. XXXI. Вып. 2. М., 1955.

Кривенцов М. И., Круглова В. М. и Фридлянд И. Г. Пролетарское водохранилище и перспективы его рыбохозяйственного использования. Уч. зап. Ростовск. ун-та. Т. 38. Вып. 3, Ростов, 1958.

Круглова В. М., Бервальд Э. А. Веселовское водохранилище. Изв. ГосНИОРХ. Т. 50. Л., 1961.

Николюкин Н. И., Богатова И. Б. и Тимофеева Н. А. Выращивание гибридов осетровых рыб в прудах. Тр. Саратовск. отд. ВНИРО. Т. III. Саратов, 1954.

Николюкин Н. И. и Тимофеева Н. А. Скрещивание белуги со стерлядью и выращивание гибридной молоди. Тр. Саратовск. отд. ВНИРО. Т. 3. Саратов, 1954.

Петропавловская В. Н. Первый опыт оплодотворения и инкубации икры белуги. «Рыбное хозяйство» № 7, 1950.

Сыроватская Н. И. Пролетарское водохранилище и его рыбохозяйственные перспективы. «Рыбное хозяйство» № 9, 1954.

Филиппова И. А. Питание гибрида белуга  $\times$  стерлядь при выращивании его в колхозных прудах Воронежской области. Охрана природы Центр.-Чернозем. полосы. Сб. № 3. Воронеж, 1960.

Яковлева А. Н. Питание молоди гибридов осетровых рыб в прудах рыбопитомника «Тепловка». Тр. Саратовск. отд. ВНИРО, Т. III. Саратов, 1954.

#### THE INTRODUCTION OF HYBRID *HUSO HUSO* $\times$ *ACIPENSER RUTHENUS* INTO THE PROLETARSK RESERVOIR

*N. I. Nikoljukin*

The paper presents a biological basis for the introduction of hybrid *Huso huso*  $\times$  *Acipenser ruthenus* into the Proletarsk reservoir (fresh-brackish water body) on the Don River.

A total of 329,000 specimens of fry with the mean weight of 6.9 g were released into the reservoir in 1962. The hybrids which assume some features of anadromous and fresh water *Acipenseridae* are widely spread throughout the reservoir, their rate of growth being rapid.

Instructions on rearing hybrids for stocking at hatcheries are given.