

639.3.07.212

**БИОТЕХНИКА РАЗВЕДЕНИЯ ОСЕТРОВЫХ НА КУРИНСКОМ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ОСЕТРОВОМ РЫБОВОДНОМ ЗАВОДЕ****Р. Ю. Касимов, М. А. Касимов, М. Ш. Гусейнов и П. А. Сидоров**  
(Куринский Экспериментальный осетровый рыбоводный  
завод АзерНИРЛ).

В настоящее время уже нет сомнения в том, что искусственное разведение осетровых в промышленном масштабе является ведущим направлением для пополнения стада этих ценнейших промысловых рыб.

Куринский экспериментальный осетровый рыбоводный завод входит в комплекс рыбохозяйственных мероприятий по воспроизводству осетровых рыб в бассейне Куры в связи со строительством Мингечаурского гидроузла и является пионером в разработке биотехники промышленного разведения осетровых в условиях Куры.

За последние 10 лет работниками ВНИРО, лаборатории основ рыбоводства Главгосрыбвода, ЛГУ, ИМЖ АН СССР, АзерНИРЛ и т. д. на заводе разработана биотехника различных звеньев процесса разведения осетровых рыб, а именно методы получения зрелой икры и ее инкубации, методы выращивания личинок и молоди осетровых рыб, разведения живых кормов, массовое мечение выпускаемой молоди радиоактивными изотопами и т. д.

Цель настоящей статьи — обобщение данных по биотехнике разведения осетровых рыб на Куринском экспериментальном осетровом рыбоводном заводе.

На заводе для искусственного воспроизводства используют все четыре вида осетровых (осетр, шип, севрюга и белуга).

Первые три вида разводятся в промышленном, а последний — в экспериментальном масштабах, так как для белуги биотехнические нормы для условий Куры разработаны недостаточно. Кроме того, осеннее выращивание осетра применяется в СССР только на Куринском экспериментальном заводе.

**ЗАГОТОВКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ, ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛОВЫХ ПРОДУКТОВ,  
ОПЛОДОТВОРЕНИЕ И ИНКУБАЦИЯ ИКРЫ**

Рыбоводный сезон начинается с отсадки производителей. Обычно с 15 по 25 марта при температуре воды Куры 8—11° отсаживают производителей белуги, а в дальнейшем осетра, шипа и севрюги.

По результатам экспериментов, проведенных исследователями нашего завода, установлено, что отсадку производителей осетра, шипа и севрюги лучше начинать с начала апреля и заканчивать к 10 мая, так

как в это время производители бывают более близки к зрелости и «жировые формы» не встречаются.

Производителей для получения икры заготавливают на тонях Маяк № 1 и 2 рыбокомбината им. С. М. Кирова, расположенных от завода на расстоянии 9—10 км вниз по реке и в 10—12 км от устья Куры.

Для отбора производителей за последние годы главным рыбоводом М. Ш. Гусейновым накоплены данные по ряду признаков, которые позволяют отличать производителей зрелых, т. е. пригодных для получения рыбоводно-продуктивной икры, от незрелых «жировых» или «полужировых». Эти показатели следующие. Самки, близкие к зрелости, имеют толстое брюхо, мягкую тешку, хвостовой стебель у них тонкий, рыло более заостренное, а жучки (особенно боковые и брюшные) менее острые, чем у «жировых» и «полужировых» производителей. Эти признаки достаточно точно позволяют выбирать производителей с икрой IV стадии зрелости.

Выбранных производителей в прорезях доставляют на завод, нумеруют при помощи алюминиевых меток и помещают в канал для выдерживания производителей (конструкции М. Ш. Гусейнова).

В канале самцов и самок выдерживают отдельно до наступления нерестовой температуры. Ежедневно проводятся наблюдения за температурным режимом канала — садка. Благодаря проточности в канале обеспечивается благоприятный кислородный режим (7,76—11,55 мг/л).

В дальнейшем с наступлением нерестовой температуры производителей отлавливают и отсаживают в другой отсек канала, где самцы и самки находятся вместе.

Наши опыты показывают, что для получения икры наиболее благоприятными являются следующие температурные условия: для белуги 12—14, для шипа 14—18, для осетра 15—21, а для севрюги 17—22°.

Для получения рыбоводно-продуктивной икры на заводе применяется метод гипофизарных инъекций (И. Л. Гербильский, 1947). Метод получения икры путем воздействия экологическими факторами, предложенный А. Н. Державиным (1956), применяется в экспериментальном масштабе. Подробное описание указанных методов дано в работах Гербильского (1938, 1941, 1947) и Державина (1956).

Следует отметить, что преимущество гипофизарных инъекций заключается в том, что при этом заранее определяется время получения икры. Успех гипофизарной инъекции зависит от точности выполнения тех указаний, которые предлагает автор данного метода (И. Л. Гербильский) в своих работах.

По Державину, получение рыбоводно-продуктивной икры методом экологического воздействия более близко к естественным условиям размножения и полученная икра при этом должна быть более однородной.

Однако, как показывает опыт нашего завода, при получении икры по методу А. Н. Державина затрудняется планирование остальных рыбоводных мероприятий, так как приходится ждать созревания до 5—7 дней, а иногда совсем не удается получить икру или рыбовод не успевает во-время взять ее.

Так, например, все производители, посаженные в овальный бассейн Державина 5 мая 1959 г., на следующий день созрели и от них была получена икра, и только часть ее была выметана.

В другом опыте (посадка в овальный бассейн 26 мая 1959 г. двух самок с двумя самцами) производители в течение трех дней не созрели, после чего была применена гипофизарная инъекция и затем получена зрелая икра (сводный отчет КЭОРЗ-да за 1959 г.).

Подобные факты наблюдались и в 1960 г.

Совершенно другая картина наблюдалась при получении икры методом гипофизарных инъекций. Для этого приводятся данные завода за 1961 г. (табл. 1).

Таблица 1

Получение икры от производителей методом гипофизарных инъекций за весенний сезон 1961 г.

№ рыбы	Дата инъекции	Среднесуточная температура воды в период созревания, °С	Доза гипофизации, мг	Длительность созревания, час	Количество полученной икры	
					кг	тыс. икринок
<i>Белуга</i>						
779	1 апреля	12,4—12,6	350	39	11,08	316
704	1 апреля	12,4—12,6	350	38,5	14,08	457
844	13 апреля	15,2—12,6	60	36	7,63	310
335	13 апреля	15,2—12,6	60	47	5,47	261
317	25 апреля	15,3—17	60	28	9,10	408
716	7 мая	19,6—20,9	60	26	—	171
4963	9 мая	20,1—21,3	60	22	7,02	260
<i>Осетр</i>						
720	9 мая	20,1—21,3	60	22	4,17	146
865	11 мая	21,1—22,5	60	20	8,50	366
3530	11 мая	21,1—22,5	60	22	730	331
Без номера*	19 мая	23—23,8	60	0	0	0
283**	19 мая	23—23,8	0	0	0	0
<i>Шип</i>						
3418	25 апреля	15,2—17	60	29	5,37	390
6142*	19 мая	23—23,8	60	0	0	0
<i>Севрюга</i>						
884	19 мая	23—23,8	30	22	1,81	133
654	19 мая	23—23,8	30	23	1,87	153
4951	19 мая	23—23,8	30	25	2,05	155
895***	19 мая	23—23,8	30	24	0	0
Без номера****	7 мая	19,6—20,9	30	26	1,35	95
Без номера	7 мая	19,6—20,9	30	0	0	0
Без номера****	7 мая	19,6—20,9	30	0	0	0

\* Из-за высокой температуры созревание протекало ненормально.

\*\* При отлове для гипофизации оказалось, что выбила икру.

\*\*\* Наступила дегенерация икры.

\*\*\*\* Не созрела.

В 1961 г. для выполнения экспериментального и производственного планов завода были заготовлены производители в следующем количестве: белуга — 2 самки и 2 самца, осетр — 10 самок и 10 самцов, шип — 2 самки и 2 самца, севрюга — 7 самок и 12 самцов.

Половые продукты от всех производителей были получены методом гипофизарных инъекций.

Как видно из табл. 1, от всех производителей, за исключением двух самок осетра, одной самки шипа и трех самок севрюги, была получена зрелая икра.

Причиной того, что не была получена икра от самок осетра (без номера) и шипа № 6142 является их длительное выдерживание при высокой температуре (23—28°) в канале для выдерживания производителей. Самка № 283 выметала икру в садке; гипофизарной инъекции не подвергалась.

За последние годы в результате экспериментов нашего завода установлено, что для получения рыбоводно-продуктивной икры от производителей севрюг необходимо их заготавливать к 25 апреля, когда основную массу в уловах составляют ранние яровые формы севрюги. В дальнейшем ранние яровые севрюги попадают в уловах редко.

Производителей, отобранных на тонях, выдерживают от 10 до 30 дней в специальном канале для выдерживания производителей, расположенном близ инкубационного цеха.

Неудача при получении рыбоводно-продуктивной икры от трех самок севрюги, по-видимому, была связана с нарушением этих правил. Кроме тех случаев, когда нарушались графики рыбоводных работ, применение метода гипофизарных инъекций на нашем заводе за последние годы дало стопроцентное созревание производителей.

Необходимо отметить, что при гормональном воздействии большую роль играет степень зрелости производителей в пределах IV стадии, что, в свою очередь, влияет на длительность созревания производителей после гипофизарной инъекции. Хорошим примером этого может служить одновременность созревания самок после их гипофизации при одинаковых условиях температуры (см. табл. 1).

На длительность созревания производителей после гипофизарной инъекции оказывает существенное влияние и колебание температуры в период созревания. Так, например, 13 апреля гипофизировали двух самок осетра (№ 844 и 335). Температура при инъекции была 15,2°, а в дальнейшем в течение суток из-за холодного ветра и дождя она упала до 12,6°. При этом самка № 844 созрела после 36 час, а № 335 — после 47 час. Следует отметить, что полученная от самки № 335 икра дала хорошую оплодотворяемость, но отход икры в процессе инкубации составил 71,5% (табл. 2).

Очень важное значение для получения икры хорошего качества имеет определение зрелости производителей после их гипофизации.

В настоящее время на нашем заводе для определения зрелости основной методикой является прием взятия икры и полостной жидкости из яйцевода посредством резинового щупа (Гусейнов, 1959). Такие проверки следует произвести несколько раз. При этом необходимо производителей каждый раз отлавливать и брать из яйцевода икру и полостную жидкость, чтобы проверить степень их зрелости. Такой метод часто беспокоит производителей, ведет иногда к их травмированию и т. д. К сожалению, еще до сих пор не выявлены конкретные показатели зрелости производителей.

Учитывая эти недостатки, М. Ш. Гусейновым сконструирован новый канал для выдерживания производителей и получения от них рыбоводно-продуктивной икры, где для улучшения качества икры и ускорения созревания сочетается метод гипофизарных инъекций с методом экологического воздействия. Кроме того, преимущество нового канала заключается в том, что он находится близко от инкубационного цеха. До гипофизации и воздействия на рыб определенными экологическими факторами самцы и самки содержатся отдельно. Большой объем канала обеспечивает спокойное поведение производителей в канале.

Основными экологическими факторами, которыми пользуются для ускорения стимуляции половых продуктов в канале, являются: темпе-

Таблица 2

## Инкубация икры осетровых в аппаратах Ющенко и в лотках Садова (новой конструкции) в 1961 г.

№ рыбы	Способ инкубации	% оплодотворения	Выход личинок, %	Среднесуточная температура при инкубации, °С	Длительность инкубации, час
<i>Белуга</i>					
779	Аппарат Ющенко	73,1	68,3	12,8—15,3	194
704	»	86,1	71,1	12,8—15,3	195
<i>Осетр</i>					
844	»	92,3	88,9	13,2—15,7	192
335	Лотки Садова	90,5	83,7	—	—
	Аппарат Ющенко	92,0	20,5	13,2—15,7	192
317	Лотки Садова	—	10,4	—	—
	Аппарат Ющенко	96,1	92,0	16,5—18,2	122
4963	Лотки Садова	98,7	95,3	—	—
	Аппарат Ющенко	91,0	93,6	21,5—22,9	85
720	»	91,8	88,6	21,5—22,9	86
865	»	93,0	90,4	21,8—23,2	81
3530	»	93,5	92,0	21,8—23,5	80
<i>Севрюга</i>					
654	»	80,2	64,0	23,4—23,8	54
884	»	78,3	60,2	23,4—23,8	52
4951	»	76,6	72,0	23,4—23,8	53
<i>Шип</i>					
3418	Аппарат Ющенко	95,1	93,0	16,5—18,2	118
	Лотки Садова	94,8	94,2	—	—

ратура, течение воды, галечный грунт и содержание самцов и самок вместе.

Главное преимущество канала заключается в том, что в нем после гипофизации можно не беспокоить производителей частыми проверками зрелости половых продуктов посредством щупа. В канале создается большое течение воды, а показателем зрелости производителей служит их поведение, т. е. «игровые движения» (по Державину) при икрометании.

При появлении у производителей «игровых движений» их еще раз проверяют щупом. Убедившись в том, что у самок икра зрелая, приступают к получению спермы. Методика получения спермы и икры дана в статье Гусейнова (1959).

После получения зрелых половых продуктов начинается другая стадия работы: оплодотворение и инкубация икры.

Оплодотворение икры на нашем заводе производится «мокрым» способом. Для оплодотворения обычно применяется сперма двух или трех самцов. До оплодотворения полостную жидкость удаляют, для чего икру быстро один-два раза промывают водой, осторожно размешивают воду

с полостной жидкостью, сливают, затем к икре приливают одновременно свежую воду и сперму, в течение 5 мин осторожно перемешивают и временами для поддержания благоприятного содержания кислорода добавляют свежую воду. Время осеменения продолжается 5—7 мин. Для оплодотворения 1 кг икры обычно берется 5 см<sup>3</sup> спермы (Вернидуб, 1951а, 1951б).

Икру инкубируют в аппаратах Ющенко и частично в лотках Садова. Последний метод инкубации икры находится на стадии проверки его в полупромышленном масштабе.

Как известно, после оплодотворения икра осетровых рыб приобретает клейкость, причем если икра будет инкубироваться в аппаратах Ющенко, то необходимо производить обесклеивание икры, а при инкубации икры в проточных лотках Садова она приклеивается к субстрату и ее не требуется обесклеивать.

Подробно влияние обесклеивания икры на ход эмбрионального развития и на строение оболочек икры изучалось С. В. Емельяновым (1951, 1953, 1961) и Садовым и Коханской (1961).

Нам как производителям хотелось бы высказать некоторые соображения в отношении инкубации икры в лотках и ее обесклеивания.

С. В. Емельянов (1961) приводит подробные данные о том, что обесклеивание икры вредно действует на зародышевое развитие осетровых рыб. Кроме того, автор обнаружил, что при выращивании наблюдается некоторое различие между личинками, полученными от приклеенной и обесклеенной икры, т. е. первые растут гораздо лучше, чем последние.

Эти опыты, несомненно, интересны. Но опыт нашего завода показывает, что иногда обесклеенная икра дает гораздо лучшие результаты, чем приклеенная. При обесклеивании какая-то часть икры травмируется, попадая в руки неопытного работника завода. Но если обесклеивание провести осторожно, то и там получают высокие показатели выхода и выживания молоди осетровых рыб.

Подобные данные были получены также Е. Б. Заряновой (1951, 1953) и Т. А. Детлаф и А. С. Гинзбург (1954).

Надо отметить, что ход эмбрионального развития, выход личинок, их выживание и рост в основном зависят от качества полученной икры, что, в свою очередь, зависит от степени зрелости производителей, температуры воды в период созревания, от возраста производителей и от многих других факторов, на которые часто обращается мало внимания.

Далее Е. В. Емельянов, рассматривая вопрос об инкубации икры осетровых рыб с точки зрения учения о разведении животных, приходит к выводу, что процент выклева не является прямым показателем качества полученных личинок. Это совершенно правильно. Мы хотели бы добавить, что иногда сам показатель определения процента выклева на стадии подвижного эмбриона вызывает сомнение. Анализируя данные, зарегистрированные на нашем заводе, мы не нашли и одного случая, чтобы процент выклева совпал с фактическим выходом. Он или выше, чем фактический выход, или ниже. Такое обстоятельство вызвано тем, что распределение живых и мертвых икринок в инкубационных аппаратах бывает неравномерно и при взятии проб это сказывается на результатах; в большинстве случаев процент ожидаемого выхода в пробе оказывается выше фактического.

Е. В. Емельянов, сравнивая искусственное разведение птиц, млекопитающихся и растений, с одной стороны, и осетровых рыб, с другой, находит, что хорошим показателем для оценки качества личинок может служить продолжительность выклева или синхронность эмбри-

онального развития. Но следует отметить, что на ход продолжительности выклева в заводских условиях при инкубации икры оказывает влияние ряд факторов, а главные из них температура, газовый режим и проточность воды. Даже незначительное изменение температуры в сторону ее понижения в период инкубации резко сказывается на продолжительности эмбрионального развития, а также на дружности выклева. Снижение температуры перед выклевом или при выклеве может удлинять его продолжительность до 24—36 часов. Но это не является показателем того, что качество личинок плохое. Подобным же образом может влиять изменение газового режима.

И, наконец, автор приводит данные, которые относятся к 1950—1953 гг. Тогда метод обесклеивания находился еще на стадии усовершенствования, а сейчас на нашем заводе получены очень высокие рыбоводные показатели при обесклеивании икры.

При описании своего материала, авторы критикуют инкубационный аппарат Ющенко, утверждая, что там плохой газовый режим и при инкубации икры образуется много сапролегнии, чистка которой очень затруднительна и что, наконец, рост, развитие и выживание при инкубации икры в приклеенном виде оказывается намного выше, чем при обесклеивании.

В отношении роста и развития мы не располагаем никакими данными. Что же касается выживания, то надо отметить, что иногда в лотках Садова были более низкие показатели по проценту выклева, чем в аппаратах Ющенко. Ниже мы приводим часть данных за 1960 г.

Икра белуги инкубировалась в аппаратах Ющенко и в лотках Садова. Процент выхода личинок в лотках Садова составил 20,47, а в аппаратах Ющенко 77,58 (отчет завода за 1960 г.). Другой раз, наоборот, процент выхода в лотках Садова оказался выше, чем в аппаратах Ющенко. Поэтому, нам кажется, неправильным говорить о преимуществах лотков по сравнению с аппаратом Ющенко.

В настоящее время для выполнения производственного и экспериментального планов завод использует инкубационные аппараты Ющенко. Необходимо отметить, что в последние годы работниками завода уточнены нормативы оптимальной загрузки аппарата Ющенко большого размера.

Выяснилось, что норма загрузки зависит от температуры воды. При низкой температуре норма загрузки для каждого ящика составляет 3,5—4 кг икры, а при высокой температуре — 2—2,5 кг. Загрузки аппаратов сверх указанных норм ведут к большим отходам в течение инкубационного периода.

В период выклева течение воды в аппаратах увеличивается, благодаря чему увеличивается и частота оборотов.

В табл. 2 даны результаты инкубации икры за весенний сезон 1961 г.

Как видно из табл. 2, процент оплодотворения и выхода личинок у всех самок оказался высоким, за исключением самки осетра № 335, у которой в ходе инкубации наблюдался большой отход. Причиной такого отхода, как нам кажется, является качество икры.

Начало выклева, как показывают опыты, у осетра и шипа всегда совпадает с вечерними или ночными часами суток, а у белуги и севрюги выклев начинается в дневные часы суток. Такое распределение времени начала выклева в течение суток у отдельных форм осетровых рыб связано с различным отношением зародышей этих рыб к освещению (Касимов, 1961). Выклюнувшиеся личинки осетра и шипа при наличии освещения лежат на дне инкубационного аппа-

рата, как бы прячась от света под слоем инкубируемой икры, что часто ведет к травмированию или гибели личинок. При этом личинки время от времени поднимаются к поверхности воды. При отсутствии или при слабом освещении личинки осетра и шипа реже опускаются на дно, что облегчает их выбор из инкубационного аппарата.

Личинки белуги и севрюги при наличии освещения реже опускаются на дно аппарата. Особенно интересно при этом поведение личинок севрюги, которые накапливаются в освещенных зонах инкубационного аппарата.

Поэтому для удобства выбора личинок осетра и шипа во время выклева нами рекомендуется использование в инкубационном цехе слабого освещения.

Выключившихся личинок рекомендуется своевременно выбирать из инкубационного аппарата. На заводе личинок выбирают в эмалированные тазы, затем, просчитав их, отсаживают в круглые бассейны ВНИРО.

Счет личинок до 1960 г. производился сачками, ручным методом. Счетный аппарат (ГСА-П), предложенный Гофманом, Соловьевым, Арефьевым (1959), в производстве не применяется.

На заводе, начиная с 1960 г., учет личинок осетровых рыб ведется весовым способом, предложенным П. А. Улановским. Подробно на этом способе мы останавливаться не будем, так как он дан в работе автора и в работе Садова и Коханской (1961). Надо отметить, что и этот способ имеет некоторые недостатки.

В настоящее время для учета личинок работниками Гидрорыбпроекта на нашем заводе испытывается образец фотоэлектронного счетчика (ФЭС-1). Надо отметить, что этот счетчик намного облегчает работу рыбоводов и менее беспокоит личинок при их подсчете.

## ВЫРАЩИВАНИЕ ЛИЧИНОК И МОЛОДИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Выращивание личинок и молоди производится комбинированным (бассейново-прудовым) методом, разработанным работниками ВНИРО и АзерНИРЛ (Гордиенко и Гофман, 1958). При этом однодневных личинок содержат в бассейнах до 15—20 дней, в течение которых молодь достигает среднего веса 100—300 мг. После этого молодь пересаживают в пруды, где она находится в течение 20—35 суток и достигает среднего веса 1,5—2 г. Затем пруды спускают, производят учет и выпускают молодь в реку.

### Выращивание личинок в бассейнах

При выращивании личинок и молоди осетровых рыб комбинированным методом период бассейнового выращивания является основным. Для выращивания на заводе имеется 46 бассейнов следующих диаметров:

Диаметр, м	Число бассейнов
4	2
3	2
2,5	32
2	2
1,5	2
1	2
3*	2
2,5*	2

\* Бассейны конструкции Улановского.



Посадка личинок в каждый бассейн определяется видом рыб. В бассейн диаметром 2,5 м помещают 15—20 тыс. однодневных личинок белуги, а личинок осетра, шипа или севрюги — 20—25 тыс. штук.

В период выращивания личинок и молоди осетровых рыб в бассейнах основными условиями, обеспечивающими хороший выход, являются чистота воды, хороший кислородный и температурный режим, а также правильное кормление личинок и молоди.

Бассейны на нашем заводе в одном сезоне используются двукратно или трехкратно.

Гибель личинок в период их бассейнового выращивания совпадает с двумя критическими периодами развития: при переходе к жаберному дыханию, и при переходе к активному питанию.

Причины гибели в эти периоды в основном зависят от качества получаемой икры и личинок.

Наши опыты показывают, что при переходе к жаберному дыханию потребление кислорода личинками на 1 мг живого веса увеличивается почти в три раза. Поэтому в этот период необходимо увеличить подачу воды в бассейны. В этот период поступление мутной илистой воды в бассейны также опасно для личинок.

Если соблюдать указанные правила, то переход к жаберному дыханию проходит с незначительными отходами. В зависимости от температуры воды через 2—5 суток после выклева личинки переходят к жаберному дыханию.

Другим важнейшим моментом в обеспечении выживания личинок осетровых рыб является правильное и точное определение времени перехода к активному питанию. При этом решающее значение имеет размер, количество и качество пищи, которую дают личинкам.

Время перехода к смешанному и активному питанию также непосредственно зависит от вида рыб и температуры воды, при которой они выращиваются. Обнаружить момент перехода к смешанному или активному питанию очень трудно. Он определяется в основном по поведению личинок.

Поведение личинок разных видов рыб различно. Как отмечают Гордиенко и Гофман (1958), личинки осетра на четвертый—пятый день после выклева опускаются на дно и образуют большие скопления, что продолжается до перехода их к активному питанию. В момент перехода на активное питание личинки рассеяны по бассейну, молодь осетра и белуги в основной массе передвигается по дну, молодь севрюги и шипа находится в толще воды.

В настоящее время на нашем заводе опытами научной лаборатории установлено, что хорошим показателем для определения времени перехода на смешанное и активное питание для личинок осетра и шипа может служить изменение их отношения к свету. Изменение отношения личинок осетра и шипа к свету происходит на два—три дня раньше, чем они начинают рассеиваться по дну бассейна.

Поэтому на заводе личинок начинают кормить мелким зоопланктоном на два—три дня раньше. Надо отметить, что в таких случаях величина отхода в период перехода к активному питанию значительно сокращается.

После перехода молоди осетровых рыб к активному питанию гибель их прекращается, не считая отдельных экземпляров, которые погибают вследствие травм при чистке бассейнов. У молоди белуги в бассейнах весом от 150—200 мг отход резко повышается вследствие ярко выраженного каннибализма. Поэтому при недостаточном кормлении молоди белуги отход еще больше увеличивается. Кормом для

личинок и молоди осетровых рыб в период бассейнового выращивания служат олигохеты и дафнии, которых разводят в цехе живых кормов (Карзинкин, 1953).

Выращивание личинок и молоди осетровых рыб в бассейнах ВНИРО за весенне-летний сезон 1961 г. (табл. 3) показало, что при этом можно добиться высоких показателей выхода осетра и шипа. Более низкие показатели выхода белуги (49,4—62,9) связаны, как мы уже отмечали, с возникновением каннибализма по достижении молодью белуги веса 150 мг. До указанного веса выживание белуги составляет 80—85,6%.

Таблица 3

Выращивание личинок и молоди осетровых  
в бассейнах ВНИРО весной 1961 г.

№ рыбы	Посажено в бассейн, тыс. шт.	Сдано в пруды, тыс. шт.	Выход, %	Сроки выращивания, сутки	Средний вес при переводе в пруды, мг
<i>Белуга</i>					
704	291710	144225	49,4	23—24	278,2
779	215680	135670	62,9	26—30	439,8
<i>Осетр</i>					
844	229016	192000	83,8	22	248,2
335	35283	29000	87,4	22	249,1
317	144172	122952	85,2	17—23	193,4
716	147100	118110	80,2	20	419,0
865	270407	250350	92,5	35	447,0
3730	241970	208100	86,0	30	496,0
720	129779	112118	86,0	18	221,8
4963	172445	138650	80,4	17—18	186,6
<i>Шип</i>					
3418	78219	51200	81,3	25	270,0
<i>Севрюга</i>					
654	—	—	—	—	—
884	141000	91500	64,8	32	315,5
4951	—	—	—	—	—

Каннибализм среди молоди белуги связан не только с недостатком кормовых организмов, но и с плотностью посадок.

У севрюг низкий выход молоди (64,8%) объясняется также недостатком пищи. Дело в том, что когда выращиваются личинки и молодь севрюги (с 1 по 20 июля), обычно температура в дафниевых бассейнах достигает 27—32°, а в олигохетнике — 26°, и эти культуры находятся в угнетенном состоянии. Недостаток кормов при бассейновом выращивании весьма затрудняет доведение среднего веса молоди севрюги до 200—300 мг. Поэтому мы рекомендуем раннюю посадку молоди севрюги в пруды — по достижении ею среднего веса 100 мг.

Оценка живых кормов и нормы кормления на нашем заводе приняты по Г. С. Карзинкину (1953), О. Л. Гордиенко и А. В. Гофман (1958).

После того, как молодь достигает веса 100—300 мг, ее из бассейнов переводят в пруды.

Учет молоди при этом ведется вручную. Транспортировка молоди, норма посадки при транспортировке и т. д. даны в работе Гордиенко и Гофман (1958).

### Выращивание молоди в прудах

Самым сложным и ответственным этапом в искусственном разведении осетровых рыб комбинированным методом ВНИРО является их прудовое выращивание. Если в период бассейнового выращивания биологические процессы регулируются человеком, то в прудах это значительно труднее.

Рост и выживание молоди в прудах зависят от кормности, химического режима, вредителей, которые или подрывают кормовую базу (щитли и листоногие), или непосредственно уничтожают молодь осетровых рыб (черепахи, лягушки, ужи и др.), а также от зарастания пруда нитчаткой и т. д.

Для выращивания молоди осетровых в прудах должно находиться достаточное количество кормовых организмов (дафний, хирономид и др.). Чтобы повысить продуктивность прудов, на заводе применяют минеральные удобрения (аммиачная селитра и суперфосфат).

Биотехнические процессы, нормативы и сроки работ по применению минеральных удобрений для повышения продуктивности прудов разработаны И. Ф. Вельтищевой (1952).

Удобрения вносятся сразу же после заливки прудов. Количество удобрений, вносимых на 1 га прудовой площади, зависит от температуры и месяца года. В настоящее время для удобрения 1 га пруда сразу вносят 240 кг аммиачной селитры и 130—200 кг суперфосфата. Такое соотношение удобрений, по данным старшего рыбоведа завода П. А. Сидорова, дает очень хорошие результаты в условиях нашего завода.

После внесения удобрений наблюдается массовое развитие хлореллы, за счет которой идет обильное развитие планктонных рачков и организмов бентоса.

Всего на заводе имеется 31 пруд различных размеров: 21 пруд от 0,25 до 2 га и 10 экспериментальных прудиков по 0,1 га. Общая площадь всех прудов 13,5 га.

Для повышения мощности завода по сравнению с установленной проектной (500 тыс. шт. молоди в год) применяется двух- или трехкратное использование бассейнов и прудов в одном рыбоводном сезоне. Кроме того, применяется уплотненная посадка, дающая по молоди осетра и шипа хорошие результаты — 60—80 тыс. шт. на 1 га.

Следует отметить, что количество молоди, посаженной на 1 га, зависит от кормности прудов. Используя двух- и трехкратно пруды и увеличивая количество посаженных рыб на 1 га пруда, можно за сезон повысить рыбопродуктивность почти в 1,5—2 раза.

Для пояснения сказанного мы приводим некоторые данные по прудовому выращиванию молоди осетровых (табл. 4).

Как видно из табл. 4, рыбопродуктивность пруда при уплотненной посадке и двухкратном использовании прудов за один рыбоводный сезон составляет от 250,9 до 500,2 кг/га.

Надо отметить, что хотя в настоящее время мы и добились увеличения рыбопродуктивности прудов путем внедрения уплотненных посадок и многократного использования прудов при выращивании

Таблица 4  
Выращивание молоди осетровых в прудах весной 1961 г.

№ пруда	Площадь пруда, га	Зарыбление	Вид рыбы	Выпущено молоди, шт.	Средний вес при выпуске, мг	Выживание, %	Выход рыбопродукции, кг/га	Выход рыбопродукции за сезон, кг/га
1	1,0	1 2	Белуга Осетр	7009 65945	6000 3800	13,2 84,8	28,2 222,7	250,9
4	2,0	1 2	Белуга Осетр	20945 148360	5300 4400	22,5 85,4	40,5 305,1	345,6
9	0,5	1 2	» »	35780 28560	2300 4700	89,4 95,2	146,4 239,0	384,4
18	0,5	1 2	» »	44281 34292	4300 2700	88,8 71,4	326,0 174,2	500,2

Примечание. Приводятся данные только по тем прудам, где применялись уплотненная посадка и двухкратное использование прудов в один рыболовный сезон.

осетра и шипа, но с выращиванием молоди севрюги и белуги в прудах еще дело обстоит плохо, так как показатели по выживанию очень низкие (табл. 5).

Таблица 5  
Итоги выращивания отдельных видов осетровых в прудах КЭОРЗ-да в весенне-летний сезон 1961 г.

Вид рыбы	Посажено, шт.	Средний вес при посадке в пруды, мг	Число рыб, выращенных и выпущенных в реку	Средний вес при выпуске, мг	Выживание, %
Белуга	264300	393,5	67970	4700	25,8
Осетр	1181178	337,0	803033	3100	67,9
Шип	51200	290,0	27841	3300	54,2
Севрюга	91500	300,0	13200	1800	14,4
Осетр × шип	62000	314,0	55684	4100	89,8
Шип × осетр	35500	365,0	15365	2100	43,2

Средний показатель по выживанию молоди осетра в прудах — 67,9%\*. Однако во многих случаях процент выживания достигает 89,4—95,2%, тогда как принятая норма — 70%.

#### ВЫВОДЫ

Данные, полученные в 1961 г. на Куринском экспериментальном осетровом рыболовном заводе, позволяют сделать следующие выводы.

1. Производителей осетровых рыб в Куре нужно отбирать в следующие сроки: белугу — с 15 по 25 марта, осетра, шипа и севрюгу — с 3—5 апреля по 10 мая. В эти сроки в реку заходят производители, близкие к зрелости, и не встречаются «жировые формы».

2. Наиболее благоприятными температурными условиями для получения зрелой икры являются: для белуги 12—14°, для шипа — 14—18°, для осетра 15—21°, для севрюги 17—22°С.

\* Снижение показателей выхода молоди по сравнению с 1955—1957 гг. объясняется главным образом ухудшением состояния прудов, требующих в настоящее время серьезной мелиорации.

3. Для инкубации икры целесообразно в настоящее время использовать аппарат Ющенко, для которого выработаны все нормативы.

4. В условиях Куры двух-, трехкратное использование прудов в одном рыбоводном сезоне дает возможность увеличить производительность завода в два—три раза.

5. Количество посаженной в пруды молоди (предварительно выращенной в бассейнах до веса 150—200 мг) на 1 га прудовой площади можно увеличить до 60—80 тыс. шт., вместо 30—40 тыс. шт. по проектному заданию.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Вельтищева И. Ф. Повышение продуктивности прудов при выращивании молоди осетровых рыб. «Рыбное хоз-во» № 12, 1952.
- Вернидуб М. Ф. Рационализация метода обесклеивания икры осетровых. «Рыбное хоз-во» № 6, 1951а.
- Вернидуб М. Ф. Объективный метод определения рыбоводного качества икры осетровых. «Рыбное хоз-во» № 8, 1951б.
- Гербильский Н. Л. Метод черепных инъекций и его применение в рыбоводстве. «Рыбное хоз-во» № 4 и 5, 1938.
- Гербильский Н. Л. Современное состояние и перспективы метода гипофизарных инъекций в рыбоводстве. Тр. Лабор. основ рыбоводства. Т. 1, 1947.
- Гордиенко О. Л. и Гофман А. В. Выращивание молоди осетровых комбинированным методом ВНИРО. М., Изд-во журн. «Рыбное хоз-во», 1958.
- Гофман А. В., Соловьев Т. Т., Арефьев П. С. Аппарат для учета молоди рыб. Сб. Изобретения в рыбной промышленности, 1956.
- Гусейнов М. Ш. Отбор производителей и получение зрелой икры осетровых. «Рыбное хоз-во» № 4, 1959.
- Державин А. Н. Куринское рыбное хозяйство. Животный мир Азербайджана. Серия рыбохозяйств. Вып. 1, 1956.
- Детлаф Т. А. и Гинзбург А. С. Зародышевое развитие осетровых рыб (севрюги, осетра и белуги) в связи с вопросами их развития. Изд-во АН СССР, 1954.
- Емельянов С. В. Влияние отмывания икры осетра и севрюги на выклев. ДАН СССР. Т. 88, № 2, 1951.
- Емельянов С. В. Влияние обесклеивания (отмывания) икры осетра и севрюги на ее развитие. Тр. Всесоюзн. конф. по вопр. рыбн. хоз-ва, 1953.
- Емельянов С. В. Влияние различного состояния оболочек икры (клейкие и обесклеенные) на ход эмбрионального развития осетра и севрюги. Тр. ИМЖ АН СССР. Вып. 37, 1961.
- Зарянова Е. Б. Морфо-биологическая характеристика осетра на ранних стадиях развития в связи с различными способами инкубации икры. Тр. Саратовск. отд. Касп. фил. ВНИРО. Т. 1, 1951.
- Зарянова Е. Б. Выступление в прениях. Тр. Всесоюзн. конф. по вопр. рыбн. хоз-ва, 1953.
- Касимов Р. Ю. Изменение отношения к свету и температуре у некоторых видов куринских осетровых в раннем онтогенезе. Совещ. по осетровому хозяйству (в печати), 1961.
- Карзинкин Г. С. Оценка живых кормов и массовое их разведение. Тр. Всесоюзн. конф. по вопр. рыбн. хоз-ва, 1953.
- Садов И. А. и Коханская Е. М. Инкубация икры осетровых рыб в лотках. Тр. ИМЖ АН СССР. Вып. 37, 1961.
- Сводные отчеты Куринского экспериментального осетрового рыбоводного завода за 1959—1961 гг.
- Улановский П. А. Весовой метод учета личинок осетровых рыб, 1960.