

УДК 597.442.591.639

К ИСТОРИИ РЫБОВОДНОГО ОСВОЕНИЯ СИБИРСКОГО ОСЕТРА *ACIPENSER BAERII* РЕКИ ЛЕНА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ АККЛИМАТИЗАЦИИ И ТОВАРНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ

© 2009 г. В. С. Малютин, Г. И. Рубан*

*Институт проблем экологии и эволюции РАН – ИПЭЭ РАН, Москва
E-mail: georgii-ruban@mail.ru

Поступила в редакцию 07.02.2008 г.

В статье кратко представлена история отечественного осетроводства и оценена роль в его развитии российских ученых, в частности В.Д. Лебедева, чьи идеи послужили научной основой рыбоводного освоения сибирского осетра *Acipenser baerii*. Приводится описание основных этапов работ по получению оплодотворенной икры осетра в полевых условиях, ее транспортировке с нерестилищ на рыбоводные предприятия, а также по разработке биотехники рыбоводного освоения вида. Проанализированы основные причины неудач акклиматизационных работ с сибирским осетром.

Ключевые слова: сибирский осётр, рыбоводное освоение, акклиматизация, р. Лена, аввакультура.

Высокая пищевая ценность осетровых рыб с давних пор сделала их объектами интенсивного промысла, что в итоге привело к истощению их мировых запасов. К концу XX века промысловые запасы осетровых рыб, по сути, остались только в бассейне Каспийского моря. Тенденция к сокращению численности этих видов рыб коснулась практически всех водоёмов России. Положение усугубилось интенсивным гидростроительством на Волге, Дону, Кубани, Куре, Днепре, что и привело к выходу из строя большинства естественных нерестилищ, а в некоторых реках и к их полному исчезновению. Образование водохранилищ практически полностью закрыло путь проходным видам осетровых к местам их размножения, поэтому возникла необходимость в организации их искусственного воспроизводства как для поддержания численности в естественных водоемах, так и для товарного осетроводства.

Искусственное разведение осетровых рыб впервые было осуществлено в России более 130 лет назад. В 1869 г. Ф.В. Овсянников искусственно осеменил икру стерляди *Acipenser ruthenus*, проинкубировал ее и получил личинок. Им также были получены гибриды стерляди, севрюги *A. stellatus* и русского осетра *A. gueldenstaedtii*. Искусственное осеменение икры севрюги и русского осетра было осуществлено Н.А. Бородиным в 1898 и 1899 г. на р. Урал, при этом были получены личинки.

Однако масштабы первых работ по искусственному разведению осетровых были незначительными. Основная трудность заключалась в гарантированном получении зрелых производителей из естественных водоёмов и создании

условий для их созревания в искусственных условиях. Проблемы были полностью решены после внедрения в осетроводство метода гормональной стимуляции с помощью гипофизарных инъекций и кратковременного выдерживания инъецированных производителей, разработанного Гербильским (1938а, 1938б, 1940, 1941, 1947, 1949, 1950, 1951а, 1951б) и его учениками – Персовым (1957) и Баранниковой (1978). Этот способ сейчас является первым звеном в рыбоводном цикле получения жизнестойкой молоди на осетровых рыбоводных заводах практически всех видов осетровых рыб. Большое теоретическое и практическое значение в организации осетроводных работ имели исследования созревания стерляди в прудовых условиях, проведенные Строгановым (1968). Они показали возможность нормального созревания производителей осетровых в искусственных, но регулируемых условиях, и, тем самым, формирования маточных стад этих видов рыб с дальнейшим получением пригодных для рыбоводных целей половых продуктов.

Эти методические разработки позволили организовать полномасштабное искусственное воспроизводство всех проходных видов осетровых и сохранить их в нашей ихтиофауне, но не решили проблему рационального использования кормовых ресурсов водохранилищ Волги, Дона, Днепра, Кубани, которые утилизируются малоценными видами рыб. Поэтому возникла проблема создания в этих водохранилищах стад осетровых рыб на основе существующих популяций стерляди и акклиматизации пресноводных видов осетровых с широким спектром питания. Определенный интерес в этом отношении представляют

также крупнейшие в Европе озера Ладожское и Онежское, где в XX веке еще отмечались особи пресноводной формы атлантического осетра *A. sturio*; в литературе имеются упоминания о заходе осетров и в Псковско-Чудское озеро. В связи с этим появилась идея создания пресноводного осетрового хозяйства в водоёмах бывшего СССР, включая водохранилища верхней и средней Волги, верхнего Днепра и озера северо-западной части.

При выборе объектов интродукции необходимо исходить из практического опыта акклиматизационных работ, показавшего, что успешная натурализация вселенца наиболее вероятна при его переселении из менее благоприятных условий обитания в более благоприятные или из северных районов в южные с повышенной температурой воды и обильной кормовой базой. Именно из этих рыбохозяйственных и биологических предпосылок исходил В.Д. Лебедев, считая, что наибольший интерес в качестве объекта акклиматизации представляет сибирский осётр *A. baerii*, распространенный на огромном пространстве от Оби до Колымы. Лебедев (1961) считал, что сибирского осетра можно акклиматизировать в северных и западных реках европейской части бывшего СССР: Печоре¹ Мезени, Северной и Западной Двине, Онеге, Варзуге, Поное, Неве, Немане, а также в озёрах Ладожском, Онежском, Чудском, Ильмене и некоторых волжских водохранилищах. При этом наиболее подходящим для акклиматизации в реках ему представлялся обский осетр, обладающий наибольшим темпом роста, но не исключалась пригодность осетра из других водоёмов, в частности, из р. Лена. В дальнейшем особое внимание В.Д. Лебедевым было обращено именно на ленскую популяцию, и он сам организовал работу по ее рыбноводному освоению.

Ленский осётр обитает в весьма суровых условиях, в первую очередь это касается кормовой базы (Соколов, 1966а), что связано с коротким вегетационным периодом в Якутии (в нижнем течении Лены — май—сентябрь, а в дельте — конец июня—август), недостаточным прогревом воды (не выше 18–20°C) и быстрым течением. Суровые в целом условия обитания осетра в Лене по ряду показателей значительно меняются на протяжении этой реки от верхнего течения до заполярной дельты. Это обусловило высокую изменчивость многих морфобиологических признаков осетра разных районов бассейна. Известно, что такие изменчивые формы характеризуются повышенной пластичностью и способностью адаптироваться к изменению условий обитания (Берди-

чевский и др., 1983). Дальнейшие исследования популяционной структуры ленского осетра привели к формированию представления о существовании в Лене непрерывного ряда его популяций (популяционного континуума) (Рубан, 1998, 1999).

Своеобразные условия выработали у ленского осетра очень важные с экологической точки зрения особенности. В отличие от большинства других видов осетровых, сибирский осетр, в том числе и ленской популяции, продолжает питаться зимой при низкой температуре воды (Рубан, 1999), а также и во время нерестового хода и размножения (Соколов, Малютин, 1977; Рубан, 1999). Необходимо отметить и широкий спектр питания сибирского осетра (Рубан, 1999). В Лене основу его питания составляют личинки и куколки хирономид, но он активно потребляет и других водных беспозвоночных, а также икру и молодь рыб (Соколов, 1966б).

Другой важной особенностью ленского осетра, по сравнению с сибирскими осетрами других популяций, является достижение им половой зрелости в относительно раннем возрасте при минимальных для этого вида длине и массе (Соколов 1965б; Соколов, Малютин, 1977). Возраст достижения половой зрелости самок ленского осетра составляет 11–13 лет (при длине тела 70–75 см и массе 1.5–2.0 кг), самцов — 9–10 лет (при длине тела 65–70 см и массе 1.0–1.5 кг). Масса половозрелых самок обычно составляет 3–7 кг, изредка встречаются особи 12 кг. В связи с этим абсолютная плодовитость самок ленского осетра невелика. Важным приспособлением в условиях короткого якутского лета являются сжатые сроки нерестового хода (не более 3–4 недель), что обеспечивает оптимальный температурный и кормовой режим для личинок и молоди (Малютин, 1965, 1980). Необходимо отметить, что до 1963–1965 гг. сведений о размножении, росте, плодовитости и экологии нереста ленского осетра было немного, что связано с рядом чисто технических трудностей при изучении вида, и приведенные выше данные получены позднее.

Комплексное изучение биологии ленского осетра впервые выполнено экспедицией кафедры ихтиологии Московского государственного университета (МГУ) под руководством В.Д. Лебедева в 1962–1963 гг. Экспедиция провела рекогносцировочное исследование осетра в нижней Лене, основным районом базирования была дельта реки (о. Столб). Полученные данные представлены в ряде работ (Соколов, 1965а, 1965б, 1966а, 1966б; Соколов, Кашин 1965; Соколов Новиков, 1965). Однако в них отсутствовали подробные сведения по размножению осетра и предложения по его искусственному разведению, так как в дельте Лены зрелых производителей крайне мало. Поэтому в 1963 г. исследования ленского осетра были пере-

¹ Обский осетр был завезен в Печору в 1956 г. (Соловкина, 1975), результаты акклиматизации до последнего времени были неизвестны. Лишь в 2005 г. были отловлены две особи, идентифицированные как сибирский осетр (Захаров и др., 2007).

несены в район впадения в Лену притока Натара (800 км от дельты), где находилось обследованное в 1961–1962 гг. нерестилище². Основными задачами нового этапа работ, начатых В.Д. Лебедевым, являлось исследование нерестовой части популяции и разработка методики получения потомства как исходного посадочного материала для начала акклиматизационных мероприятий.

Необходимо отметить, что большую помощь в организации этих работ оказало существовавшее тогда Главное управление по охране и воспроизводству рыбных запасов и регулированию рыболовства (Главрыбвод) и особенно его начальник И.В. Никоноров. Проведение работ по рыбоводному освоению ленского осетра было включено в план работ ЦПАУ. В 1963 г. и последующие годы Якутское бассейновое управление по охране и воспроизводству рыбных запасов и регулированию рыболовства (Якутрыбвод) получало указание выделить в полное распоряжение экспедиции рыбоохранное судно.

Экспедиция МГУ и ЦПАУ в 1963 г. вышла из Якутска в конце июня. При плавании вниз по течению выясняли возможность отлова осетра ниже Якутска. Однако до пос. Натара нам не встретились ни официальные рыбаки, ни браконьеры. При попытках провести отлов осетра собственными силами попадались лишь единичные незрелые особи. В это время в пос. Натара уже находились рыбаки, в чьих уловах были в основном половозрелые производители.

Промысел осетра, как, впрочем, и других рыб, в средней и нижней Лене, за исключением дельты, носил ограниченный и нерегулярный характер, и основное внимание рыбохозяйственных организаций в то время было обращено на лов карася в озерах. Рыболовецких бригад, занимающихся интенсивным промыслом на русле реки, было крайне мало. К этому надо добавить практическое отсутствие в этих районах современных предприятий по переработке осетровых.

Лов осетра с 1964 г. производился ставными сетями, которые ежедневно проверялись.

Сроки нерестового хода осетра в Лене определяются температурой воды. Единичные производители начинают встречаться на нерестилищах при довольно низких значениях температуры (8–9°C), в районе пос. Натара — обычно в начале II декады июня. Массовый же ход осетра, как правило, наблюдается в середине июня при прогреве воды до 12–14°C, однако может задержаться до конца июня и даже начала июля. Характерно, что в случае резких понижений температуры воды осетр перестает попадаться в орудия лова.

² В этих работах принимал участие один из авторов настоящей статьи — В.С. Малютин, являвшийся сотрудником Центрального производственно-акклиматизационного управления Главрыбвода (ЦПАУ).

В целом, на основании многолетних данных Натарского пункта, в нерестовом ходе осетра можно выделить 3 довольно отчетливых пика: первый из них, относительно небольшой, приходится на середину июня; второй, основной, наблюдается в последних числах июня; третий — в середине I декады июля (Соколов, Малютин, 1977). Сжатые сроки нерестового хода ленского осетра следует рассматривать как важную адаптацию, обеспечивающую оптимальные условия для развития икры, вылупления личинок и нагула молоди в условиях короткого якутского лета (Малютин, 1965, 1980).

Оптимальный диапазон температуры для проведения рыбоводных работ и нормального развития икры находится в пределах от 11 до 16°C; в районе наших работ эти значения температуры наблюдались во второй половине июня. На нерестилищах численно преобладали самцы (57.3%), но в дельте Лены отмечалась обратная картина (самцы 42.5% и самки 57.5%). Кроме того, в числе рыб, отловленных на нерестилищах в течение сезона работ, попадались и особи с гонадами III–IV стадий зрелости (среди самок — до 19%), которым предстояло нереститься на следующий год. Средние масса и длина самок в нерестовой части популяции составляли 3250 г и 87.9 см, самцов — соответственно 2745 г и 84.4 см. Исследования спилов маргинального луча грудного плавника (Соколов, Акимова, 1976) заставили внести корректировку в данные о возрастном составе ленского осетра: минимальный возраст зрелых самцов на нерестилищах был определен как 9–10 лет, особи в возрасте 13–16 лет составляли около 60%, минимальный возраст самок — 11–12 лет, около 70% составляли особи в возрасте 13–16 лет.

В 1963 г. пункт был оборудован речным садком с подъемным дном, что облегчало осмотр выдерживаемых самок; садок был закреплен в рыбоводном плоту из бревен, и в нем же размещались аппараты Чаликова. В целях создания нормальных условий для выдерживания производителей в 1970 г. на пункт были доставлены специально изготовленные в Сухуми живорыбные прорези: большая — для самок, и две небольшие — для самцов, а деревянный плот был заменен на построенный из пустых железных бочек.

В первый год работа носила в значительной степени разведочный характер, но, тем не менее, на пункте впервые было получено около 300 тыс. икринок ленского осетра, которые были доставлены на Нарвский лососевый рыбоводный завод, где вылупились и были переведены на активное питание около 24 тыс. мальков. Полученную молодь выпустили в Пестовское водохранилище. Однако в это время еще не была составлена четкая программа акклиматизации сибирского осетра ленской и других популяций, и выбор водоема в значительной степени определялся возможно-

стью организовать доинкубацию икры и подращивание молоди. В дальнейшем Нарвский завод несколько раз использовали в этих целях.

Начиная с 1964 г., работа выполнялась ежегодно вплоть до 1989 г. в плановом порядке сотрудниками ЦПАУ и Якутрыбвода. Постоянными ее участниками были доцент кафедры ихтиологии МГУ Л.И. Соколов и сотрудница Института эволюционной морфологии и экологии животных (ИЭМЭЖ АН СССР) Н.В. Акимова, которые проводили биологический анализ поступающих от рыбаков осетров. Состав группы работников ЦПАУ также в основном был постоянным: В.П. Добрачев, Н.З. Строганова, М.С. Грибов, О.Б. Русанов. Руководителем экспедиции до 1988 г. был В.С. Малютин. В.Д. Лебедев, не принимая непосредственного участия в производственных процессах, всегда был в курсе этих работ и оказывал нам очень большую научно-методическую помощь. В 1966 г., совершая одиночное путешествие на шлюпке от Якутска до Тикси, он побывал и на Натарском пункте.

В процессе отработки биотехники получения икры и методики ее перевозки постепенно вносили изменения в график подготовительных и рыболовных работ с целью их проведения в наиболее благоприятных условиях. Обычно 8–10 дней уходило на подготовку всего рыболовного оборудования и рабочего места, где принимали рыбу от рыбаков, проводили ее первый осмотр и отбор производителей, а в дальнейшем и получение икры. В начале работ количество отправляемой с пункта икры определялось производственными возможностями существовавших рыболовных заводов, в основном лососевых, а позднее — и заявками рыбохозяйственных и научных организаций и варьировало от 198 тыс. до 1 млн. шт. Для получения такого объема икры приходилось сажать на выдерживание от 20 до 55 самок и примерно 10–30 самцов. В связи со сложностью длительного содержания большого числа производителей, их одновременного инъецирования и контроля хода созревания, проведения оплодотворения и трудностью продолжительной транспортировки отправки икры осуществляли двумя партиями. Получателями икры ленского осетра за прошедшие годы были Всесоюзный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), Государственный научно-исследовательский институт озёрного и речного рыбного хозяйства (ГосНИОРХ), Всесоюзный научно-исследовательский институт прудового рыбного хозяйства (ВНИИПРХ), Центральный научно-исследовательский институт осетрового рыбного хозяйства (ЦНИОРХ), Калининградский рыбвтуз, Атлантический научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии (АтлантНИРО), Центральная лаборатория Главрыбвода, Иссyk-Кульская база

Востсреднеазрыбвода, Орловский ОРЗ Центррыбвода, Донрыбокомбинат, но значительная ее часть предназначалась для формирования маточного стада на Конаковском рыболовном заводе. Водоемами вселения с 1963 по 1984 г. были Финский залив Балтийского моря, Псковско-Чудское озеро и о. Селигер, некоторые озера Латвии, р. Ока, Истринское, Пяловское, Озернинское, Чебоксарское, Токтогульское водохранилища. Всего с Натарского рыболовного пункта было отправлено около 9.8 млн. оплодотворенной икры.

Наиболее сложным вопросом при разработке биотехники получения икры ленского осетра для рыболовных целей в первые 3 года было определение доз гипофиза. Это было обусловлено высокой вариабельностью массы производителей (от 1.5 до 14.0 кг) и степени зрелости половых желез (в пределах IV стадии зрелости), значительными колебаниями температуры воды в течение всего периода работы (от 8 до 21°C) и непосредственно при получении икры, а также необходимостью инъецирования одновременно не менее 15–20 рыб.

Для инъецирования самок русского осетра (при обычном превышении максимальной массы над минимальной в 3–4 раза) рекомендованная доза гипофиза в зависимости от массы особи и температуры воды составляет 1.05–3.50 мг/кг. Если при работах с ленским осетром использовать дозы, применяемые для русского осетра, то для самки массой 2 кг доза сухого гипофиза должна составлять 4.6 мг, что меньше, чем рекомендовано для стерляди. Но для самки ленского осетра массой 10 кг доза гипофиза, рассчитанная по нормативам для русского осетра, должна составлять 90–110 мг гипофиза, что приближается к дозам, используемым при работе с белугой *Huso huso*. Исходя из этих соображений, мы приняли дозу 11–12 мг как минимальную, а относительную дозу 9.0–9.5 мг/кг живого веса — как максимальную. В пределах данных показателей нами была разработана методика расчета доз гипофиза для самок ленского осетра, основанная на учете 3 факторов — массы, визуальной оценки степени зрелости и температуры воды. Для каждой весовой группы самок (2, 2–4, 4–6, 6–16 и свыше 16 кг) устанавливали расчетные дозы, которые при инъецировании корректировали, исходя из индивидуальных показателей самок и температуры воды. Инъецирование проводили только дробное, первая доза составляла $\frac{1}{3}$ от общего вводимого количества гипофиза. Исходя из числа самок в каждой весовой группе и температуры воды, готовили рабочую суспензию гипофиза из расчета 2 мл на каждую самку плюс небольшое превышение для страховки (Малютин, 1980).

Наиболее благоприятна для работы с ленским осетром температура воды 14–16°C, при температуре выше 20°C отмечена задержка созревания до

1.5 сут. Масса самцов, использованных в работе, варьировала от 1.04–8.50 кг. Самцов инъецировали одновременно со второй инъекцией самок. Проведенные многолетние исследования позволили существенно уточнить некоторые биологические показатели, имеющие большое практическое значение при проведении рыбоводных работ.

Самки ленского осетра характеризуются высокими значениями коэффициента зрелости: у 33.3% особей этот показатель варьирует от 20 до 50%, а у 5.5% превышает 50% (Малютин, 1980).

Основным условием получения икры с высокими рыбоводными показателями является контроль хода дозревания. Необходимо отметить, что в нашем случае рыбоводные операции значительно облегчались условиями полярного лета, поскольку было возможно проводить две инъекции производителям, контролировать их созревание и получение икры, а также отправлять ее в пос. Жиганск к утреннему рейсу самолета в Якутск в дневное и ночное время при полном отсутствии электрического освещения.

График рыбоводных операций составляли, исходя из следующих обстоятельств. Через 12 ч после второй инъекции необходимо начинать контроль хода созревания производителей и, как правило, мы делали расчет на получение икры в утренние часы (начиная с 5 ч). Самок высаживали на береговые куканы и постоянно обследовали, а с появлением первой текучей самки приступали к работе, поскольку при одновременном созревании 4–5 самок нельзя было допускать как задержку изъятия икры, приводящую к ее перезреванию в полости тела, так и преждевременное вскрытие до начала овуляции яйцеклеток. Кроме того, в это же время надо было получить сперму от 2–3 самцов для оплодотворения каждой порции икры. Отмывку икры (для этих целей использовали исходное чистое сырье для приготовления зубного порошка без парфюмерных компонентов) также надо было проводить без задержки. Обычно получение икры заканчивалось к 14–15 ч.

После получения икры на пункте начинались не менее важные для акклиматизационных работ операции: установление процента оплодотворения икры, наблюдения за ходом развития икры, определение стадий развития. Обычно как доля созревших самок, так и процент оплодотворения были высокими – до 95%, в среднем коло 80%. Для отправки отбирали партии икры с показателем оплодотворения и оследующего развития не ниже 85–99%. Как правило, пригодную для рыбоводных целей кру давали самки массой 2–4 кг, а качественную сперму – самцы массой 1.5–2.5 кг.

Завершающим этапом в ежегодном рыбоводно-акклиматизационном цикле работ Натарского пункта была организация перевозки икры до намеченных пунктов ее доинкубации и дальнейшего подращивания личинок. Транспортировка в

течение всех лет работы пункта осуществлялась в пенопластовых контейнерах, разработанных сотрудниками ЦПАУ, в которые помещали по 200–250 тыс. икринок. С помощью льда в контейнерах поддерживалась температура около 7–9°C. Во время перевозки каждые 5–8 ч проводили увлажнение (“душевание”) икры, для этого приходилось везти с собой запас воды и льда.

Существенные изменения в выборе стадии развития икры для ее перевозки произошли после 1972 г. Ранее, исходя из имеющихся в литературе данных об особо чувствительных стадиях в эмбриональном развитии осетровых, отправку посадочного материала проводили на стадии короткой сердечной трубки – S-образного изгиба сердца (Детлаф, Гинзбург, 1954). С 1972 г. для уменьшения интенсивности заражения икры сапролегнией в начальный период доинкубации и дальнейшего сильного развития грибка в контейнерах икру стали перевозить на начальных стадиях эмбриогенеза (до стадии бластулы) через 10–20 ч после получения. За этот период инкубации икра не поражалась интенсивно сапролегнией, и при длительной перевозке (в течение 26–30 ч) отход не превышал 10–15%. Изменилась и схема перевозки с Натарского пункта в пос. Жиганск – икру стали транспортировать вертолетом, а не катером, как ранее. Это дало возможность сократить длительность транспортировки на 6–8 ч.

Отправку икры для целей акклиматизации в естественных водоемах продолжали до 1983 г., но уже с 1973 г. заявки на икру ленского осетра стали поступать и от различных рыбохозяйственных организаций для формирования маточных стад.

В ряде водоёмов, в которые ленского осетра выпускали в течение нескольких лет, был получен определенный эффект. В Псковско-Чудском озере, куда в 1974–1981 гг. было выпущено около 57 тыс. экз. молоди разного возраста, к 1984 г. зарегистрированы 33 случая поимок ленского осетра. С 1972 по 1984 г. в Оке при суммарном выпуске 192 тыс. экз. отмечены 16 поимок осетра; в Чебоксарском водохранилище при вселении всего 40 тыс. сеголеток – 5 поимок; в Днестровском водохранилище в 1986–1987 гг. – 3, причем в этом водохранилище осетры мигрировали от места выпуска (г. Дубоссары) вверх по течению. Интересные данные были получены в Токтогульском водохранилище (Киргизия), куда в апреле 1982 г. были выпущены 6770 мальков ленского осетра массой 3.5 г, полученных на Конаковском рыбоводном заводе. В сентябре 1982 г. были зарегистрированы 54 поимки осетров массой 50–160 г; в июле 1983 г. была поймана одна особь массой 500 г; в ноябре того же года – 2 особи массой 1200 и 1606 г. Всего за период с 1982 по 1987 г. в этот водоём были выпущены около 20 тыс. экз., зарегистрировано в общей сложности 59 поимок. Отме-

чен переход вселенца на преимущественно хищное питание донными бычками.

После распада СССР сведений о продолжении в Молдавии, Украине и Киргизии акклиматизационных работ с ленским осетром и их результатах нет. В целом, однако, подтвердилось предположение В.Д. Лебедева, что в более благоприятных, чем в естественных местах обитания, условиях показатели темпа роста и полового созревания ленского осетра могут значительно увеличиться. Непродолжительные сроки выпуска, его нерегулярность, а также отсутствие соответствующей рыбоводной базы помешали закрепить полученные результаты и достигнуть рыбохозяйственного эффекта. Работы были прекращены, поскольку их проведение требовало значительных финансовых вложений и организационной помощи со стороны государства, а последнее потеряло интерес к рыбохозяйственным мероприятиям на естественных водоёмах.

Значительные хозяйственные результаты были получены при использовании ленского осетра в товарном осетроводстве и, особенно, в тепловодном. Инициатором этого направления работ был главный рыбовод Конаковского тепловодного завода ВНИИПРХ И.И. Смольянов, который в 1973 г. по договоренности с ЦПАУ получил с Натарского пункта первую партию икры ленского осетра – 61 тыс. шт. Примерно такое же количество через ВНИРО было передано в 1972 г. в Донрыбокомбинат.

Разработку технологии выращивания ленского осетра в условиях тепловодного хозяйства проводили совместно специалисты ВНИИПРХ (в первую очередь И.И. Смольянов), МГУ (Л.И. Соколов), ИЭМЭЖ АН СССР (Н.В. Акимова) и ЦПАУ (В.С. Малютин). На основании собранных материалов подготовлена брошюра (Смольянов, 1987), в которой впервые была описана рабочая схема организации таких работ.

Производители осетра на Конаковском заводе впервые созрели в 1981 г. Это были 2 самки генерации 1973 и 1974 г. массой 7.9 и 10.0 кг. Необходимо отметить, что ранее сотрудники Конаковского завода не занимались разведением осетровых и не имели опыта в этой области. Тем не менее, процент оплодотворения икры составил 35–92%, а выход предличинок после инкубации – около 53%. За 2 мес. выращивания масса молоди достигла 3–9 г. Температура воды в зимний период на заводе составляла 10–11°, а в летний – 23–27°C, что вызвало повышенную смертность личинок и мальков (около 90%). Тем не менее, маточное стадо на Конаковском заводе было сформировано, и это рыбоводное предприятие на несколько лет стало основным поставщиком посадочного материала ленского осетра в другие хозяйства в России и за рубежом.

На основе полученного в 1976 г. с Конаковского завода посадочного материала были созданы маточные стада ленского осетра в Молдавии (созревание производителей отмечено в 1983 г.), в Костромском тепловодном хозяйстве (созревание в 1985 г.) и в подсобном рыбоводном хозяйстве при Нарвской ГРЭС (созревание в 1983 г.). В 1987 г. было создано маточное стадо при рыбоводном цехе Химкомбината “Енисей” в Красноярске. Очень эффективно эксплуатировалось маточное стадо осетра в подсобном рыбоводном цехе Липецкого металлургического комбината, где для поддержания оптимальной температуры использовался отработанный пар. К требованию администрации предприятия этот цех был закрыт. На Украине многие рыбоводные хозяйства получали исходный посадочный материал из Донрыбокомбината.

В 1980 г. с Конаковского завода по решению Минрыбхоза 300 сеголеток ленского осетра в порядке обмена живым рыбопосадочным материалом были переданы во Францию, где впоследствии было сформировано его маточное стадо. Это позволило со временем начать получение товарной пищевой икры и продавать посадочный материал в другие страны. В 1981 г. с Конаковского завода сеголетки осетра были отправлены и в Венгрию. В настоящее время ленский осётр является основой осетровой аквакультуры во многих странах; его разводят в России, Молдове, Чехии, Венгрии, Германии, Франции, Италии, Чили, Уругвае, ЮАР и многих других странах. В ряде стран получают пищевую икру от имеющихся в аквакультуре стад этого осетра. Так, во Франции ежегодно получают около 10 т икры, в Уругвае – 5 т. Кроме того, ленский осётр представляет интерес для целей гибридизации. К настоящему времени получены и используются в рыбоводстве гибриды сибирского осетра и стерляди, сибирского и русского осетров, а также сибирского и амурского осетров.

Подводя итог использования ленского осетра в тепловодном осетроводстве в России, приходится с сожалением отметить, что оно не получило широкого развития, а в последние годы его масштабы даже сократились. Основными причинами этого является отсутствие в необходимых количествах дешевых искусственных кормов и неоправданно высокая плата за использование теплой воды или пара, хотя они являются технологическим отходом промышленных предприятий и ТЭЦ. В то же время, многолетний мировой опыт использования ленского осетра в аквакультуре подтвердил правоту В.Д. Лебедева, предвидевшего успех такого использования и представившего для него теоретические обоснования (Малютин, 1991).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Баранникова И.А. 1978. Гисто-физиологические основы повторных и однократных гипофизарных инъекций в осетроводстве // Тр. Всесоюз. НИИ мор. рыб. хоз-ва и океанографии. Т. СXXX. Ч. II. С. 85–94.
- Бердичевский Л.С., Малютин В.С., Смольянов Н.И. и др. 1983. Итоги рыбоводно-акклиматизационных работ с сибирским осетром // Биологические основы осетроводства. М.: Наука. С. 259–269.
- Гербильский Н.Л. 1938а. Метод черепных инъекций и его применение в рыбоводстве // Рыб. хоз-во. Т. 18. № 4–5. С. 38–40.
- Гербильский Н.Л. 1938б. Влияние гонадотропного фактора гипофиза на нерестное состояние у *Acipenser stellatus* // Докл. АН СССР. Т. 19. № 4. С. 333–336.
- Гербильский Н.Л. 1940. Сезонные изменения гонадотропной активности гипофиза у рыб // Докл. АН СССР. Т. 28. № 6. С. 571–573.
- Гербильский Н.Л. 1941. Метод гипофизарных инъекций и его роль в рыбоводстве. Л.: ЛГУ, 35 с.
- Гербильский Н.Л. 1947. Современное состояние и перспективы метода гипофизарных инъекций в рыбоводстве // Тр. лаб. основ рыбоводства. Т. I. С. 1–24.
- Гербильский Н.Л. 1949. Экспериментальные и методические основы развития осетроводства в низовьях Куры // Тр. лаб. основ рыбоводства. Т. II. С. 5–28.
- Гербильский Н.Л. 1950. Биологические группы куриного осетра (*Acipenser gueldenstaedtii persicus* Bogodin) и основания для их заводского воспроизводства // Докл. АН СССР. Т. 71. № 4. С. 785–788.
- Гербильский Н.Л. 1951а. Биологические основы и методика планового воспроизводства осетровых в связи с гидростроительством // Вестн. Ленинградск. гос. ун-та. № 9. С. 35–58.
- Гербильский Н.Л. 1951б. Внутривидовые биологические группы осетровых и их воспроизводство в низовьях рек с зарегулированным стоком // Рыб. хоз-во. Т. 27. № 4. С. 24–27.
- Детлаф Т.А., Гинзбург А.С. 1954. Зародышевое развитие осетровых рыб (севрюги, осетра и белуги) в связи с вопросами их разведения. М.: Изд-во АН СССР, 204 с.
- Захаров А.Б., Туманов М.Д., Шалаеву С.К. 2007. Сибирский осетр *Acipenser baerii* Brandt в реке Печора // Вопр. ихтиологии. Т. 47. № 2. С. 196–201.
- Лебедев В.Д. 1961. О вселении осетровых Сибири и Дальнего Востока в водоемы Восточной Европы // Рыб. хоз-во. № 10. С. 11–14.
- Малютин В.С. 1965. Изменения скорости эмбриогенеза осетровых рыб в зависимости от температуры // Сб. работ по акклиматизации водных организмов. М.: Пищ. пром-сть. С. 40–48.
- Малютин В.С. 1980. Особенности экологии ленского осетра и пути его воспроизводства. Дис. ... канд. биол. наук. М.: ВНИРО, 159 с.
- Малютин В.С. 1991. Состояние и перспективы товарного осетроводства в стране // Рыб. хоз-во. № 7. С. 20–29.
- Персов Г.М. 1957. Методика работы с производителями стерляди // Уч. зап. Ленинградск. гос. ун-та. № 22. С. 20–27.
- Рубан Г.И. 1998. О структуре вида сибирского осетра *Acipenser baerii* Brandt (Acipenseridae) // Вопр. ихтиологии. Т. 38. № 3. С. 307–327.
- Рубан Г.И. 1999. Сибирский осетр *Acipenser baerii* Brandt. Структура вида и экология. М.: ГЕОС, 235 с.
- Смольянов И.И. 1987. Технология формирования и эксплуатации маточного стада сибирского осетра в тепловодных хозяйствах. М.: ВНИИПРХ, 33 с.
- Соколов Л.И. 1965а. О росте сибирского осетра *Acipenser baeri* Brandt р. Лены // Вестн. Моск. гос. ун-та. Сер. биол., почв. № 1. С. 3–12.
- Соколов Л.И. 1965б. Созревание и плодовитость сибирского осетра *Acipenser baeri* Brandt р. Лены // Вопр. ихтиологии. Т. 5. Вып. 1. С. 70–81.
- Соколов Л.И. 1966а. Сибирский осетр *Acipenser baeri* Brandt реки Лены. Дис. ... канд. биол. наук. М.: МГУ, 170 с.
- Соколов Л.И. 1966б. Питание сибирского осетра *Acipenser baeri* Brandt р. Лены // Вопр. ихтиологии. Т. 6. Вып. 3. С. 550–560.
- Соколов Л.И., Акимова Н.В. 1976. К методике определения возраста сибирского осетра *Acipenser baeri* Brandt р. Лены // Вопр. ихтиологии. Т. 16. Вып. 5. С. 853–858.
- Соколов Л.И., Кашин С.М. 1965. Сравнительный анализ некоторых морфобиологических показателей у популяций сибирского осетра *Acipenser baeri* Brandt различных водоемов // Вестн. Моск. гос. ун-та. № 3. С. 13–18.
- Соколов Л.И., Малютин В.С. 1977. Особенности структуры популяции и характеристики производителей сибирского осетра р. Лены в районе нерестилищ // Вопр. ихтиологии. Т. 17. Вып. 2. С. 237–246.
- Соколов Л.И., Новиков А.С. 1965. Материалы по биологии сибирского осетра (*Acipenser baeri* Brandt) водоемов Якутии // Научн. докл. высш. школы. Сер. биол. науки. № 4. С. 36–38.
- Соловкина Л.Н. 1975. Рыбные ресурсы Коми АССР. Сыктывкар: Коми книжн. изд-во, 168 с.
- Строганов Н.С. 1968. Акклиматизация и выращивание осетровых рыб в прудах // Вестн. Моск. гос. ун-та. № 3. С. 34–38.