

На правах рукописи

ЕРБУЛЕКОВ САГИДЕН ТУРСЫНГАЛИЕВИЧ

**СОСТОЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ШИПА
УРАЛЬСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ И МЕРЫ
ПО ЕГО ИНТЕНСИФИКАЦИИ**

03.00.10 – Ихтиология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва – 2004



Работа выполнена на Атырауском и Урало-Атырауском осетровых
рыбоводных заводах, г. Атырау - (Казахстан),
и на базе кафедры: «Аквакультура и водные биоресурсы» Астраханского
государственного технического университета (АГТУ)

Научный руководитель: доктор биологических наук,
Кокза Александр Алексеевич

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
Пономарева Елена Николаевна,
кандидат биологических наук,
Речинский Виктор Викторович,

Ведущая организация: Каспийский научно- исследовательский
институт рыбного хозяйства (КаспНИИРХ)

Защита диссертации состоится 25 января 2005г в 11 часов на заседании
диссертационного совета Д. 307.003.01 при Всероссийском научно-
исследовательском институте пресноводного рыбного хозяйства (ВНИПРХ)
по адресу: 141821, Московская обл. Дмитровский район, пос. Рыбное.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВНИИПРХ

Автореферат разослан « 14 » декабря 2004г

Ученый секретарь
диссертационного Совета,
кандидат биологических наук

Т.А. Подоскина

2006-4
30764

2270478

3

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность

Начало второй половины прошлого столетия и последующий за ней период характеризовались мощным антропогенным воздействием на водные экосистемы, в том числе и экосистему Каспийского бассейна. Строительством гидроузлов на нерестовых реках, развитием сельскохозяйственной мелиорации, мощных водозаборных систем и др. был нанесен существенный ущерб рыбному хозяйству. В особо сложном положении оказались проходные и полупроходные виды рыб в нарушенных условиях естественного размножения. На Каспии это коснулось осетровых рыб, белорыбицы, лосося и других видов. Среди некоторых ученых бытовало мнение о том, что большинству из них грозило полное исчезновение. Однако благодаря усилиям выдающихся ученых рыбохозяйственной науки академику А.Н. Державину, профессорам Н.Л. Гербильскому, Н.И. Кожину, организатору волжского осетроводства В.В. Мильштейну и их последователям удалось не только сохранить биоразнообразие этих видов рыб, но и вести достаточно интенсивный их промысел таких, например ценных видов как осетровые. Так к началу 80-х годов прошлого столетия в бассейне Каспия их добыча достигала 24-27 тыс. т. Такие результаты были достигнуты благодаря запрету морского промысла осетровых, разработке основ биотехнологии искусственного их воспроизводства (А.Н. Державин, 1932; Б.Г. Чаликов, 1938; 1939; С.Н. Скадовский, 1935; Н.Л. Гербильский, Л.А. Кашенко, 1937; Кожин, 1965; Б.Н. Казанский, 1979; И.А. Баранникова и соавт., 1979; В.В. Мильштейн, 1984), и многие другие. На основе разработанных теоретических основ осетроводства к концу 1980г в бассейне Каспия было построено 13 осетровых рыбоводных заводов (ОРЗ) объемы выпуска молоди осетровых рыб, которыми, достигали 92-102млн. шт. в год. Однако с учетом того, что Урал осталась единственной не зарегулированной рекой с ее огромным (1692га) нерестовым фондом, ранее считалось, нецелесообразным развивать, здесь строительство ОРЗ полагая, что пополнение численности популяций обеспечит естественное воспроизводство. В результате, в этом регионе была построена единственная экспериментальная рыбоводная станция мощностью всего лишь 0,65млн. молоди осетровых рыб. Основное внимание уделялось мониторингу динамики численности популяций, прогнозной тематике, мониторингу водной среды (литература Песериди и др.), а многие вопросы, связанные с совершенствованием биотехнологии искусственного воспроизводства популяций уральских осетровых раскрыты до настоящего времени крайне слабо. В тоже время как показывает ситуация с запасами каспийских осетровых, наиболее реальный путь сохранения уникальной реликтовой ихтиофауны – это создание сети воспроизводственных объектов в том числе и в Урало-Каспийском регионе. При этом важен еще и тот факт, что сохранение шипа уральской популяции возможно только интенсивным его воспроизводством с учетом того, что этот вид заходит на нерест только в р. Урал. Южно-Каспийский шип практически полностью исчез и в настоящее время занесен в Красную книгу. Важная роль искусственному воспроизводству уральского шипа отводится еще и потому,

что на путях нерестовой миграции он практически полностью изымается браконьерами. Впоследствии также оказалось, что длительный запрет на его промысел не дал положительных результатов роста численности популяции.

В сложившихся условиях одним из надежных путей сохранения исчезающей популяции шипа является искусственное воспроизводство. Однако для этого необходимо было решить целый комплекс вопросов на вновь пущенных в эксплуатацию двух рыбоводных заводов для углубленного исследования репродуктивной функции производителей, особенностей эмбрионального и постэмбрионального развития шипа, выращивания жизнестойкой молоди, поиска оптимальных решений технического перевооружения действующих рыбоводных предприятий региона.

Цель исследований состояла в исследовании рыбоводно-биологических показателей производителей, особенностей эмбрионального и постэмбрионального этапов развития шипа, динамики развития кормовой базы в выростных водоемах, темпа роста, питания и в оценке качества выращенной на рыбоводных заводах молоди предназначенной для пополнения численности популяций этого вида каспийских осетровых рыб.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

1. Изучены рыбоводно-биологические показатели разнокачественных производителей шипа отловленных в период нерестовой миграции.
2. Исследованы особенности эмбрионального и постэмбрионального развития шипа и выявлены причины имевших место сверхнормативных потерь.
3. Сбор и анализ состояния кормовой базы в выростных водоемах рыбоводных заводов, особенности питания, темпа роста молоди шипа выращиваемой при разных плотностях посадки.
4. Дана сравнительная оценка качества молоди шипа естественной и искусственной генераций по размерно-массовым показателям.
5. Исследована солеустойчивость, функциональное состояние и размерно-массовые показатели молоди шипа в период выпуска из выростных водоемов в естественный водоем.
6. Определены оптимальные варианты технической модернизации действующих рыбоводных заводов с целью интенсификации искусственного воспроизводства осетровых рыб в условиях острого дефицита производителей естественной генерации.

Научная новизна. На основании 4-х летних исследований впервые комплексно изучено рыбоводно-биологических показателей искусственного разведения шипа применительно Урало-Каспийскому региону и определены резервы по интенсификации и увеличению объемов выпуска молоди в условиях растущего дефицита ходовых производителей шипа. Впервые дана экспериментальная оценка качества потомства шипа искусственной генерации в сравнении с молодью отловленной выше зоны деятельности рыбоводных заводов.

Практическая значимость работы. Разработаны и уточнены и рекомендованы в производство основные нормативные показатели искусственного воспроизводства шипа уральской популяции по всем звеньям биотехнического

процесса – от заготовки производителей и до выпуска жизнестойкой молоди в естественный водоем.

Предмет защиты. Научное обоснование интенсификации искусственного воспроизводства шипа уральской популяции применительно к действующим рыбободным заводам данного региона.

Апробация результатов исследования.

Основные положения и материалы диссертационной работы доложены и получили положительную оценку на научно-технических советах ФГУП НПЦ «БИОС», на научно-производственных совещаниях КаспНИРХа (2001-2003 гг.), а также на Международной конференции «Осетровые на рубеже XXI века» (Астрахань, КаспНИРХ, 2000), на II Международной научно-практической конференции «Аквакультура осетровых рыб: шаг в XXI век» (Астрахань, НПЦ «Биос», 2001), на Международном симпозиуме «Холодная аквакультура: старт в XXI век», (Санкт-Петербург, ФГУП «Центр селекционного рыбободства», 2003), на Международном семинар-совещании по искусственному разведению осетровых рыб, (Астрахань, КаспНИРХ, 2003), на III Международной научно-практической конференции «Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития» (Астрахань, НПЦ «Биос», 2004), на 48 научной конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 10-летию АГТУ (Астрахань, АГТУ, 2004) на Международной конференции: «Стратегия развития аквакультуры в условиях XXI века», Минск, 2004.

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 5 работ.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, научно-практических рекомендаций, списка литературы и 9 приложений. Содержание диссертации изложено на 100 страницах машинописного текста, включая в себя 26 таблиц, 15 рисунков. Список цитированной литературы состоит из 119 источников, из которых 7 зарубежных.

Автор выражает свою благодарность сотрудникам Урало-Атырауского и Атырауского осетровых рыбободных заводов оказавших помощь в сборе экспериментального материала, сотрудникам кафедры АГТУ «Аквакультура и водные биоресурсы» за оказание консультативной помощи, а также руководителю, доктору биологических наук, заслуженному работнику рыбного хозяйства А.А. Кокозе за помощь в определении направления, научные консультации и постоянное внимание к настоящей работе.

ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.

Литературный обзор включает в себя краткую историю развития и становления на промышленную основу искусственного воспроизводства осетровых рыб в бассейне Каспия, современному состоянию их запасов и воспроизводства в Урало-каспийском регионе. Проанализированы источники, отражающие состояние численности популяции каспийского шипа до и после зарегулирования основных нерестовых рек бассейна. Приведены фраг-

ментарные источники о современном состоянии биотехнологии искусственного разведения данного вида осетровых рыб.

Аналитическое исследование проблемы состояния и перспективы сохранения данного исчезающего уникального представителя реликтовой ихтиофауны послужило основание цели и задач настоящей работы.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Работа выполнена на базе Атырауского и Урало-Атырауского осетровых рыбоводных заводов расположенных на правой и левой прибрежной зоне р. Урал в 30-33км от Каспийского моря. Общая проектная мощность этих предприятий составляет 6,0млн. молоди белуги, осетра, севрюги и шипа вместе взятых. Способ выращивания молоди осетровых – прудовый.

В опытах использовали производителей, оплодотворенную икру, личинок и молодь шипа уральской популяции. Зрелых производителей отлавливали в апреле закидными неводами на стационарных тонях в дельте р. Урал и доставляли их на рыбоводные заводы в прорезях астраханского типа с последующей резервацией в садках куринского типа. Инъекции рыб проводили гормоном гипофиза (глицериновая вытяжка) с целью стимуляции завершения гаметогенеза по общепринятой методике (Мильштейн, 1972; Боев, 1984). Оплодотворенную икру инкубировали в аппаратах типа «Осетр» в проточном режиме с загрузкой 1,5-2,0кг в один вкладыш. Состояние зрелости ооцитов определяли по методу В.З. Трусова(1964), активность спермы по шкале *Г.М. Персова (1948)*. Возраст рыб используемых для получения половых продуктов изучали по числу колец на спилах грудных плавников (*Браценюк, 1965*). Для этого после отбора икры и спермы у рыб вырезали один из грудных плавников, которые затем просушивали и при помощи фрезы делали тонкие спилы. Полученные таким образом спилы пропитывали эмирсионным маслом и под биноклем просчитывали число годовых колец.

У части самок шипа икру получали в прижизненном состоянии по методу разработанным С.Б. Подушкой (1999) с целью накопления опыта для последующего формирования domestцированного стада т.к. с каждым годом численность популяции этого вида каспийских осетровых снижается.

Контроль эмбриогенеза и ранних этапов постэмбрионального развития шипа осуществлялся по Т.А. Детлаф и соавторам (1981). В процессе исследований оценивали оплодотворяемость икры, выход личинок на этапах выклева и перехода на экзогенное питание, темп роста молоди в прудах. Перевод личинок шипа на активное питание проводился в стальных бассейнах объемом 2м³ в проточном режиме водоснабжения с разной плотностью посадки 20-43тыс. на один бассейн. Посадка личинок в пруды после перехода на экзогенное питание определялось разным количеством – 73-170тыс/га. Отлов мальков в выростных водоемах для изучения интенсивности питания вели при помощи малькового и бонитировочного тралов. Состояние кормовой базы в прудах определяли один раз в пять дней путем отбора проб планктона сетью Апштейна и бентоса дночерпателем Петерсона в 3-х –5-и точках водоемов.

Интенсивность питания изучали по показателям наполнения желудочно-кишечного тракта в соответствии с руководством по изучению питания рыб в естественных условиях (1961) и согласно данным по питанию молоди осетровых (Солдатова, 1961; Полянинова, 1983). Измеряли длину и массу мальков для определения упитанности по Фультону. Для изучения размерно-массовой структуры выращенной молоди измеряли по 100 экземпляров с последующим ее гистографическим анализом.

На всех этапах воспроизводства шипа контролировали температурный режим, содержание кислорода в воде, активную реакцию среды при помощи прибора «Хориба». Концентрацию нитритов, нитратов, свободной углекислоты измеряли калориметрическим методом. Учет выращенной молоди до стандартной массы вели поштучным и траловым методами. Полученные данные обрабатывали общепринятыми методами статистического анализа с использованием программы Microsoft Excel. Сбор экспериментальных данных осуществлен за период 1999-2003гг.

Схема исследований по данной работе представлена на рис. 2.

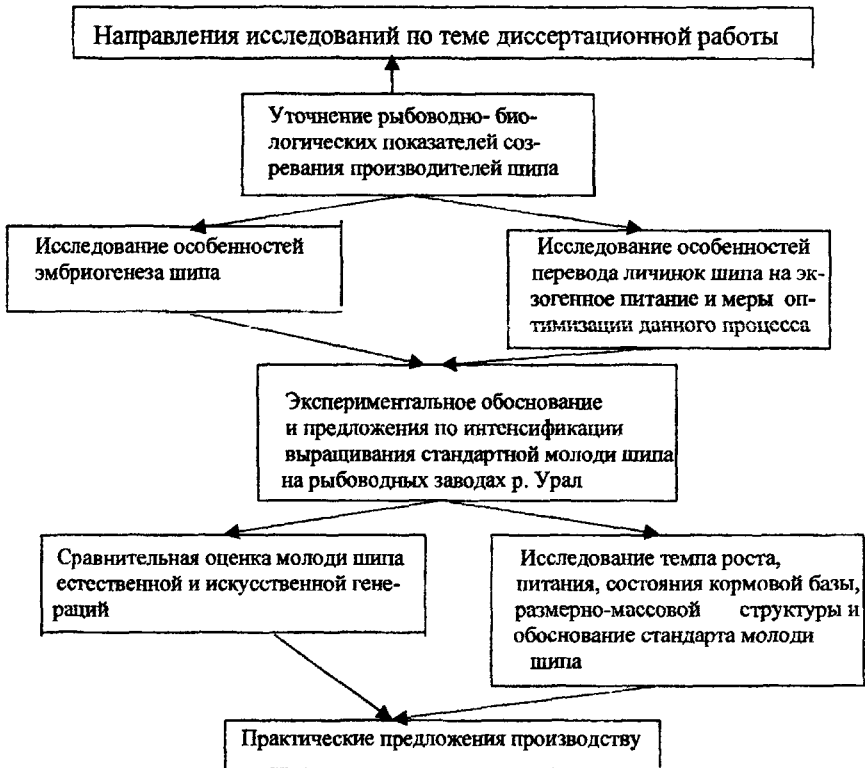


Рис.2. Схема проведения исследований

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Особенности работы и оптимизация получения половых продуктов производителей шипа

На протяжении 5-и лет исследований (1999-2003 гг.) в общей сложности для рыбоводных целей было использовано 36 самцов и 52 самки шипа. Столь незначительное количество производителей обусловлено низкой интенсивностью нерестового хода. Около 28% самок оказались с низкими репродуктивными показателями. Часть из них не ответили на гормональное воздействие, а у некоторых оплодотворение икры не превысило 10-и максимум 50%. Так, например в 1999 г. было заготовлено максимальное (23 шт.) количество самок, от которых было получено всего 3715,8 тыс. икринок. При этом отход за период инкубации составил немногим менее половины (47,7%). Лучшие, однако, все же неустойчивые результаты получения репродуктивной икры оказались и в 2000 г. В общей сложности весной этого года было отловлено всего пять самок шипа гормональную стимуляцию которых, провели при более высокой температуре воды составившая в среднем за этот период 16,9^oC. От этих самок получили 1366,6тыс. икринок. Отход эмбрионов за период развития также оказался достаточно высоким – 43% от общего количества заложенной на инкубацию икры. К причинам, обусловившим неудовлетворительные результаты получения личинок в эти годы можно отнести, прежде всего, низкую активность (2-3 балла) спермы самцов. Далее, из-за того, что до этого самки не тестировались по показателю поляризации ядер яйцеклеток, в связи с чем, в рыбоводный процесс использовались рыбы с разной степенью зрелости ооцитов – от 6-8 до 16-18%. Естественно, что реакция таких самок шипа на гормон гипофиза была разной. У особей с высоким значением поляризации ядер икра плохо отделялась от ястыков и, как следствие, ее осеменение характеризовалось широкой вариабельностью – от 20 до 98%. Наряду с этим, по мере исследований репродуктивных особенностей самок, была выяснена необходимость увеличения дозы гипофиза с 1,7-1,8 до 2,0-3,0 мг/кг массы рыб. Было установлено также, что оптимальная температура для получения репродуктивной икры у самок шипа находится в пределах 11-14^oC. Как показали последующие исследования, уточнение оптимальной дозы гипофиза, тестирование рыб в зоне оптимальных температур дало положительные результаты созревания самок, что подтверждено данными за 2002-2003г.г. (таблица 1).

Возраст используемых самок, который изучали по спилам грудных плавников, варьировал в пределах от 9 до 19 лет. Доминировали самки в возрасте 10 - 14 лет. Показатели абсолютной плодовитости используемых рыб характеризовались достаточно широкой вариабельностью – от 185 до 400тыс. икринок. При этом отмечена слабая связь между массой самок и плодовитостью. В тоже время, согласно литературным данным плодовитость вида при более высокой его численности была зафиксирована показатели до 1,0млн. яйцеклеток.

Таблица 1. Репродуктивные показатели самок шипа используемых для рыбодневных целей

Годы	Общее кол-во используемых самок, шт.	Кол-во полученной репродуктивной икры, тыс. шт.	Отход икры за период инкубации, %
1999	23	3715,8	47,7
2000	5	1366,6	43,0
2001	9	1978,0	38,0
2002	5	1248,2	30,0
2003	10	1836,4	24,0

Что касается экспериментальных данных характеризующих качество самцов шипа в целом, то можно отметить следующее. За период исследований с 1999 по 2003 гг. в общей сложности весной было отловлено 34 самца шипа, масса которых варьировала в довольно широких пределах – от 7,0 до 26 кг (рис.2).

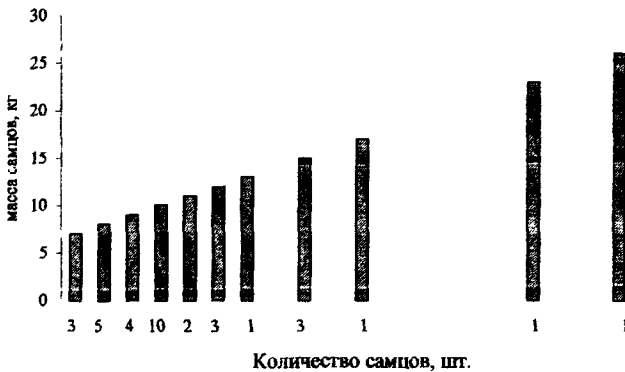


Рис. 2. Размерно-массовые показатели самцов шипа используемых для репродуктивного процесса

Анализ возрастной структуры использованных самцов для получения спермы показал, что их возраст варьировал в пределах 7+ - 26+ лет. Преобладали особи массой 8,0-10 кг. Доля более мелких и крупных особей в общей совокупности была незначительной. Особенностью работы с самцами шипа являлось то, что на первых этапах освоения биотехнологии разведения этого вида осетровых активность спермы после гормонального воздействия была низкой – не более 2,0-4,0 баллов. Доза глицериновой вытяжки гипофиза при

этом не превышала 1,5-1,7 мг/кг массы тела. В последующие годы дозу гипофиза увеличили до 2,8-3,3 мг/кг массы тела рыб. При этом на созревание самцов и качество получаемой от них спермы положительно сказалось изменение способа ввода гормона гипофиза с использованием методики дробного инъецирования. В результате, за последние годы активность получаемой спермы шипа характеризовалась показателями 4,0-5,0 баллов. Однако все же однозначного ответа о причинах низкого качества самцов шипа, имевшее место в прошлые годы только за счет несовершенства методики ввода их в нерестовое состояние, не исключаются последствия и других негативных факторов. Известно, что миграционная трасса осетровых рыб и, в частности шипа, пролегает в зоне интенсивной добычи углеводородного сырья, проходя которую, это не может сказаться на их репродуктивной функции. Однако конкретные данные по этому вопросу в литературе отсутствуют. В тоже время в проект на строительство данных рыбоводных заводов была заложена устаревшая биотехнология воспроизводства осетровых рыб. При их реконструкции необходимо реализовать следующие мероприятия:

- создать специальные участки (зимовальные пруды или бассейновые модули) для накопления и длительной резервации производителей осетровых, в том числе и шипа, озимых и яровых форм;

- смонтировать установки с замкнутым водоснабжением с управляемым термическим режимом для ввода производителей в репродуктивное состояние и инкубации оплодотворенной икры.

- с учетом острого дефицита ходовых производителей шипа необходимо перевести процесс заготовки на всем протяжении всей нерестовой миграции и одновременно решить проблему формирования репродуктивных стад за счет domestikации и выращивания из потомства искусственной генерации.

Однако на данном этапе с учетом конкретного технического состояния действующих рыбоводных заводов, на основании выполненных исследований, предлагаются уточненные рыбоводно-биологические показатели, которые позволят существенно стабилизировать репродуктивную функцию производителей осетровых, в том числе и шипа, а соответственно и последующие рыбоводные результаты (таблица 2).

Касаясь особенностей эмбрионального этапа искусственного воспроизводства шипа, то в данном случае были учтены результаты исследований других авторов (Колодкова и соавт., 1984; Колодкова, 1989). Подтверждено, что оптимальная норма загрузки инкубаторов типа «Осетр» не должна превышать 2,0кг в один вкладыш. При соблюдении необходимых профилактических мер, рекомендуемых норм расхода воды, численность уродливых эмбрионов не превышала 5-6% от живой икры, а выход предличинок характеризуется величинами 75-85%.

Таблица 2. Показатели к нормативам работы с производителями для получения половых продуктов шипа уральской популяции

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
1	Сроки заготовки производителей	дата	После распаления льда до конца апреля
2	Оптимальный температурный диапазон гормональной инъекции рыб	°С	11-14
3	Оптимальные дозы глицириновой втяжки гипофиза: для самок для самцов	мг/кг	2,0-3,0 1,5-1,8
4	Оплодотворяемость икры	%	75 - 95
5	Время созревания рыб после гормональной инъекции: самки самцы	часы	28-35 20-25
6	Активность спермы	баллы	4 - 5
7	Плодовитость самок: абсолютная рабочая	тыс. икринок	350 300
8	Соотношение полов	шт.	1:1

3.2. Результаты и меры по оптимизации перевода личинок шипа на экзогенное питание

Важным этапом в цикле искусственного воспроизводства осетровых является получение однодневных и перевод личинок на экзогенное питание (Кокоза и др., 1987; Кириллов, Кокоза, 2000). Согласно выполненным исследованиям в условиях Атырауского рыбоводного завода установлено, что потери на этапе эмбриогенеза достигали значительных величин. Так в 1999 г. выход предличинок не превысил 52,3% от заложенной на инкубацию икры, а на этапе смешанного питания – 65,7%. Соответственно сходные данные были получены в 2000 г. Численность выклюнувшихся однодневных личинок не превысила 57%, а выживаемость на этапе экзогенного питания – 73,1%.

С целью снижения потерь рыбоводной продукции на данных этапах биотехнического процесса, усилили профилактику развивающейся икры, участвовав отбор мертвой, а также более четко был отлажен процесс ее обра-

ботки антигрибковым препаратом фиолетовым «К». Наряду с этим на этапе перевода на экзогенное питание снизили плотности посадки личинок с 25-30 тыс./м² до 18-20 тыс./м². В результате в последующие (2001-2003) годы результаты инкубации и получения жизнестойких личинок, в общем, стабилизировались. Так выход однодневных личинок в 2001г. составил 81%, в 2002г-86,6 %. В 2003г этот показатель несколько снизился, оставаясь вполне удовлетворительным - 72,4%.

Многолетние данные по выходу и основные физико-химические показатели водной среды в период перевода личинок шипа на внешнее питание представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты перевода личинок шипа на экзогенное питание за период 1999 – 2003гг

Годы	Кол-во однодневных личинок, тыс	Сроки перехода личинок на экзогенное питание, сут.	Средняя температура воды при подращивании личинок, °С	Насыщение кислорода в воде, мг/л	Активная реакция среды, ед.	Концентрация свободной углекислоты, мг/л	Выход личинок на этапе экзогенного питания, %
1999	1944,0	9	14,6	10,8	8,7	3,2	65,7
2000	582,1	8	11,3	11,2	8,6	2,8	73,1
2001	1229,0	7	17,8	9,7	8,9	4,1	81,0
2002	873,8	9	17,1	9,8	8,6	4,3	86,6
2003	1479,2	8	14,2	10,2	8,4	3,9	72,4

Известно, что действующая технология инкубации икры и перевода личинок на активное питание на уральских рыбодоводных заводах морально устарела, поэтому она не способна обеспечить стабильных результатов. При реконструкции данных предприятий необходимо внедрить более прогрессивные способы (Козога и соавт., 1996). Этим самым снижается зависимость данных рыбодоводных процессов от погодных условий и качества воды. На фоне обострившегося дефицита производителей естественной генерации необходимы меры, которые бы позволили получать от них максимальное количество потомства.

Применительно к реальной биотехнологии воспроизводства, на основании исследований предлагаются уточненные показатели выращивания жизнестойких личинок уральского шипа до стадии смешанного питания.

Таблица 4. Уточненные показатели перевода личинок шипа на экзогенное питание

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
1	Средняя масса однодневных личинок	мг.	13-14
2	Средняя масса личинок шипа на стадии экзогенного питания	мг.	18-21
3	Основные физико-химические параметры водной среды на стадии перевода личинок на экзогенное питание: - температура воды; - содержание кислорода в воде; - концентрация свободной углекислоты; - активная реакция среды (рН)	в град. мг/л мг/л ед.	13-16 7,5-9,0 не более 6,0 7,8-8,4
4	Плотность посадки однодневных личинок в бассейны	тыс/м ²	18-20
5	Выход личинок на стадии активного питания	%	75
6	Расход воды в бассейнах	л/мин	5-6
7	Продолжительность перехода личинок на экзогенное питание	сут.	7-9

3.3. Выращивание молоди шипа в прудах Проектом на строительство двух рыбоводных заводов в дельте р. Урал было предусмотрено выращивание стандартной молоди прудовым методом на естественной кормовой базе. Площадь выростных прудов не превышает 2,8 га каждого. Для стимуляции развития беспозвоночных (дафний, хирономид и других объектов питания мальков) в период осенней или весенней вспашки ложе вносили органику из расчета 2,0т/га, а для развития фитопланктона добавляли в воду суперфосфат и аммиачную селитру по 40кг/га. Заполнение водоемов проводилось за 4-5 суток до посадки в них личинок шипа перешедшего на экзогенное питание.

Исследования динамики основных физико-химических параметров водной среды (температурного режима, насыщения кислородом в воде, концентрации свободной углекислоты, активной реакции среды) показали, что за период исследований (1999-2003 гг.) они имели примерно одинаковую выраженность. Однако зарыбление прудов в разные годы осуществлялось в зависимости от температурного режима смещаясь на более ранние или поздние сроки. Так, например, в 1999 г. перешедшие на активное питание личинки шипа были посажены в пруды 20 мая. Температура воды в прудах постепен-

но прогревалась с $12,2^{\circ}\text{C}$ до $22,8 - 24,2^{\circ}\text{C}$. Сроки выращивания не превысили 30-31 суток. В последующий рыбоводный сезон (2000 г) сроки зарыбления одного водоема провели в более ранние сроки – 12 мая. Вторая партия активно питающихся личинок была получена позже – 20 мая. В первом случае продолжительность выращивания в первом водоеме составила более двух месяцев, другом – 45 суток. Естественно, что сроки выращивания во втором водоеме были обусловлены более высоким температурным режимом. На рисунке 3 в качестве примера в графическом виде приведены данные по темпу роста молоди шипа в прудах Атырауского рыбоводного завода полученные в 1999 и 2000 гг.

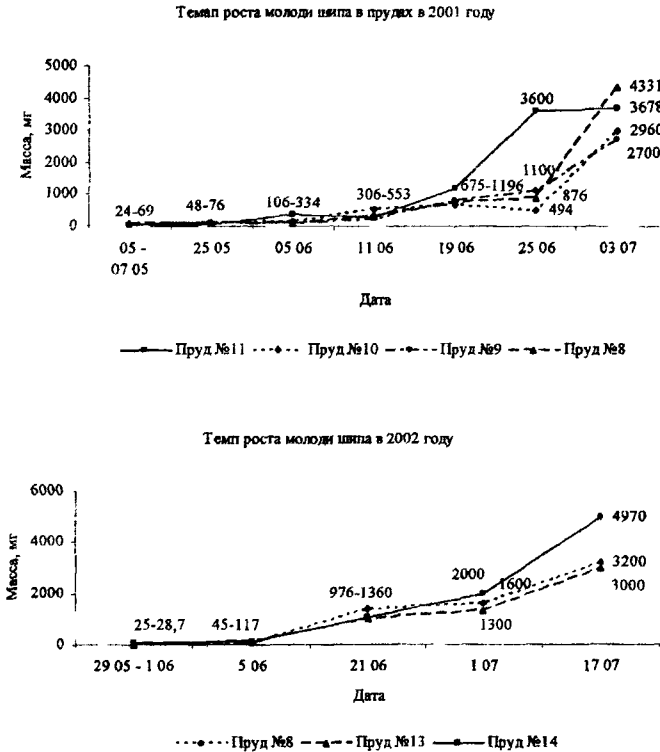


Рис. 3. Темп роста молоди шипа в прудах Атырауского рыбоводного завода

Примерно эти же сроки выращивания шипа в прудах оказались и в последующие годы (2001-2003 гг.). Средняя масса молоди варьировала в относительно широких пределах – от 2,2 до 5,7 г. Безусловно, что размерно-массовые показатели зависят от целого ряда факторов. В первую очередь можно выделить – состояние стартовой и производственной кормовой базы, плотность посадки личинок на единицу выростной площади, температурный

режим и др. Тем не менее, судя по выраженности кривых, отражающих темп роста шипа в прудах можно видеть, что примерно до 25-30 суток со времени посадки личинок в пруды, мальки постепенно прибавляют в массе, а на заключительном этапе (примерно в последнюю 10-дневку) их рост усиливается что, в общем, является особенностью для прудового метода воспроизводства осетровых рыб.

Основой питания молоди шипа в прудах являлись хирономиды, дафнии и другие мелкие формы беспозвоночных. Спектр беспозвоночных по видовому составу сходен с таковым в водоемах Нижней Волги.

Одним из сложных вопросов является определение стандарта заводской молоди шипа. Более конкретно этот вопрос будет освещен ниже. Однако прежде чем подойти более конкретно к этой проблеме была выполнена сравнительная оценка молоди шипа естественной и искусственной генераций по показателю массы тела мальков (рис.4). Естественную молодь отлавливали в пик ската в р. Урал в 30-40км выше г. Атырау. Молодь искусственной генерации отбиралась и взвешивалась на этапе выпуска из прудов. Обстоятельные исследования по этой проблеме ранее были выполнены с молодью осетровых на р. Кура (Касимов,1980), с молодью волжской популяции (Козога, Климов,1981). Согласно данным этих авторов, молодь осетровых искусственной генерации по поведенческим реакциям существенно уступает естественной. Однако по ряду других показателей не выявлено существенной разницы (Баденко,1966). В частности, ею установлено, что по показателям крови естественная и молодь, выращенная в искусственных условиях на живых кормах существенных различий между ними не выявлено.

Согласно нашим данным, обращает на себя внимание широкая вариабельность массы тела молоди естественной генерации.

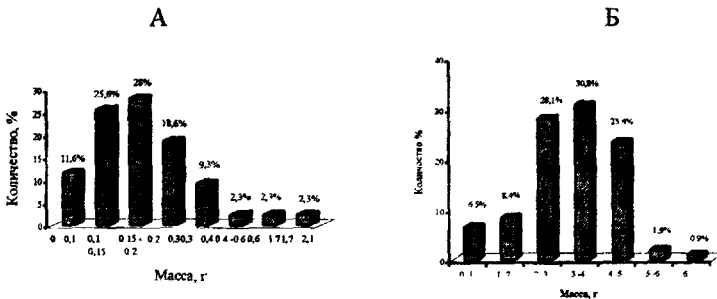


Рис. 4. Гистограмма массы молоди шипа искусственной (А) и естественной (Б) генераций.

В частности, доля мальков массой 1,7-2,1г в общей выборке не превышает 4,6-5,0%. Основное же количество составила молодь массой от 0,1 до 0,6г. В тоже время выпускаемая в это же время заводская молодь шипа была

значительно крупнее естественной. Вариабельность ряда также существенна, однако максимальное количество молоди шипа оказалось, массой от 2,0 до 5,0г составив, в общей сложности в выборке более 70%. Безусловно, что сравнительная оценка естественной и искусственной молоди шипа не совсем корректна, т.к. она отлавливалась выше устья р. Урал. Однако если учесть, что до дельты р. Урал от места отлова мальков расстояние не более 80км то вряд ли эта молодь способна достигнуть такой массы как заводская. Одновременно со сравнением показателя массы провели расчеты коэффициента упитанности (по Фультону) молоди шипа естественного происхождения и выращенной в прудах Атырауского рыбоводного завода (табл.22). На основании статического анализа полученных данных установлено, что эти показатели, в общем, характеризуются величинами одного порядка. Во всяком случае имеющиеся между ними различия оказались статистически не достоверными ($p > 0,05$).

Таблица 5. Коэффициент упитанности естественной и искусственной молоди шипа

Статистические параметры К.У.	$M \pm m$	S	CV%
Молодь шипа естественной генерации	0,484±0,22	8,749	18,076
Молодь шипа искусственной генерации	0,519±0,15	5,824	11,215

Представлялось важным исследовать также некоторые функциональные показатели у молоди шипа на этапе выпуска ее из прудов (табл.6).

Таблица 6. Физиолого-биохимические показатели молоди шипа на этапе выпуска из прудов в естественный водоем.

Концентрация гемоглобина, г/л	Концентрация общего белка в сыворотке крови, г/л	Скорость оседания эритроцитов (СОЭ), мм/ч	Количество обследованной молоди, шт.	Время исследований, годы
20,0±0,1	18,2±0,03	6,9±0,2	40	2000
23,1±0,07	20,0±0,04	6,2±0,12	42	2002

В целом они характеризуются нормой, что согласуется с немногочисленными литературными данными.

Наряду с этим исследовали размерно-массовую структуру мальков на этапе выпуска их из прудов. Для этого было промерено и взвешено 500шт. мальков выращенных в разных водоемах. Длина мальков шипа колебалась от 3, 5 до 12,5см, а масса от 0,4 до 7,0г. На рис. 5 в виде гистограммы представ-

лены данные, отражающие соотношение различных весовых групп молоди шипа в общей выборке. Как оказалось, численность молоди массой мене 0,5г и до 1,5г оказалась незначительной, т.е. немногим более 10%. В многочисленную группу вошли мальки массой от 2,0 до 3,5г. составив в общей совокупности 67,5%. Количество мальков массой более 3,5г не превысило 22-23%.

В целом, судя по выраженности гистограммы характер распределения и соотношение молоди шипа по массе, совпадает с таковым других видов осетровых (Лукьяненко и соавт., 1984). Статистическая обработка вариационного ряда показала, что средней массы за 35-40 суток со времени посадки личинок в пруды молодь шипа достигает 3,0 г. при плотности посадки 100-110тыс/га. Удлинение времени выращивания в прудах с целью достижения более высокой массы молоди, сопряжено с повышенной ее элиминацией в связи с прогревом воды за пределы оптимальных значений для данного вида, обеднением кормовой базы. Наряду с этим в выростных водоемах начинают интенсивно развиваться нитчатые водоросли, из-за которых ухудшается качество воды и отход запутавшихся в них мальков.

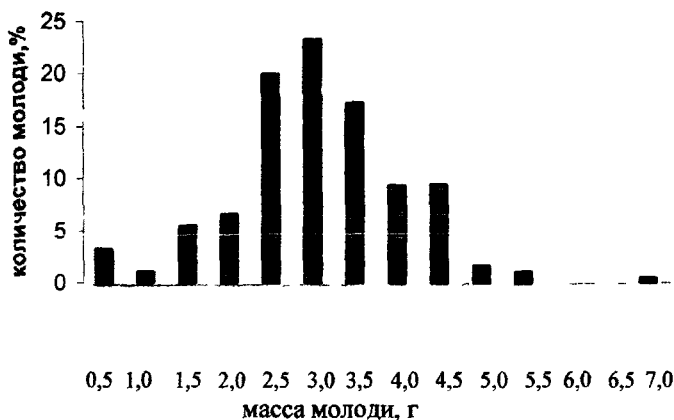


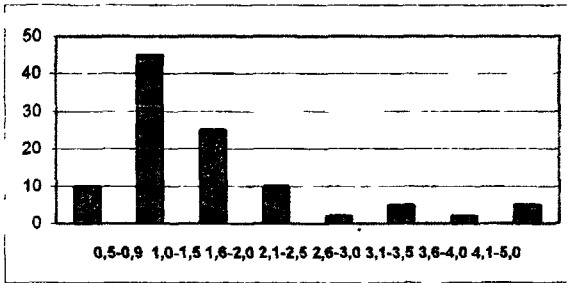
Рис. 5. Гистограмма массы молоди шипа на этапе выпуска в естественный водоем.

С целью более детальной оценки качества выращенной молоди шипа провели ее промер и взвешивание из нескольких прудов (рис.6). Судя по выраженности гистограммы массы мальков взятых из пруда №1, ее пик смещен вправо. Максимальное количество (45%) составила молодь массой не более 1,0 - 1,5г. Численность более крупной (1,6-2,0г) в общей совокупности не превысила 25%. Доля стандартной и более высокой массы в выборке оказалась незначительной — не более 14%.

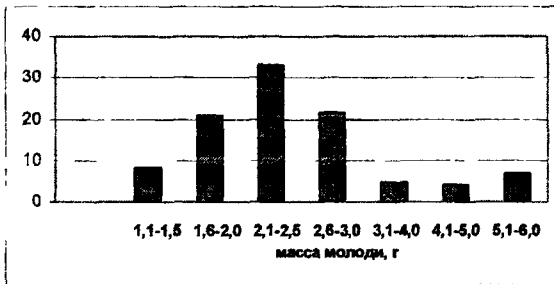
Судя по характеру гистограммы, условия выращивания в данном выростном водоеме сложились не совсем благоприятные. При этом плотность по-

садки личинок из расчета на 1га составила 110тыс.шт. Характер гистограммы массы шипа взятого из пруда №2 оказался несколько иным. Максимальное количество (33,3%) мальков оказалось массой от 2,1 до 2,5г. Численность бо-
лее

Пруд №1



Пруд №2



Пруд №3

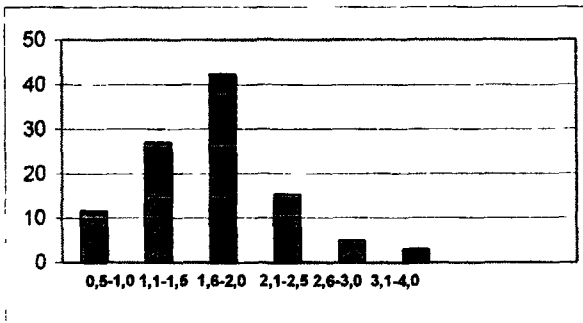


Рис. 6. Гистограмма массы молоди шипа выращенной в разных прудах.

мелкой (1,0-2,0г) и крупной (2,6-6,0г) молоди составила соответственно 29,1 и 15,9%. Пик гистограммы сдвинут влево, что указывает на более благоприятные условия выращивания. При этом плотность посадки личинок в данный водоем не превысила 73тыс/га. В третьем водоеме, в который было посажено 102,5тысяч личинок на 1га, распределение мальков оказалось следующим. Доля мальков в выборке массой 0,5-1,0г достаточно существенна – 11,5%. Однако, доминировала молодь массой от 1,6 до 2,0г – 42,3%. Численность более крупных мальков массой от 2,6 до 4,0г, не превысила 8,0%. В данном случае пик гистограммы сдвинут вправо, а это, как известно, свидетельствует о напряженности пищевых взаимоотношений в микропопуляции выращиваемого в прудах шипа.

Не безынтересным оставался вопрос о накормленности молоди шипа перед выпуском в естественные условия. В таблице 7 представлены данные по индексам наполнения желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) на разных возрастных этапах. При этом прослеживается четкая зависимость снижения показателей наполнения ЖКТ с возрастом мальков. Безусловно, что это связано, прежде всего, с выеданием пищевых организмов с одной стороны, с другой с затуханием биологического цикла развития беспозвоночных в прудах. Согласно мнению некоторых специалистов ставится вопрос об укрупнении выпускаемой заводами молоди осетровых в море.

Таблица 7. Индексы наполнения желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) разновозрастной молоди шипа

№ пруда	Возраст мальков, сут.	Длина мальков, мм.	Масса мальков, мг.	Индекс наполнения ЖКТ, ‰	Коэффициент упитанности, ед.
8	15	18	35	930	0,52
	25	54	1353	558	0,80
	35	71	2493	171	0,66
	40	108	67766	159	0,56
13	15	24	88	333	0,64
	25	48	880	180	0,68
	35	69	2332	163	0,80
	40	107	6516	168	0,51
14	15	21	92	635	0,93
	25	45	659	174	0,74
	35	61	1385	154	0,65
	40	106	6410	168	0,52

Сам факт такого мнения заслуживает внимания, однако особенности развития кормовой базы в прудах рыбоводных заводов являются ограничивающим фактором для достижения этой цели. Здесь необходимо ставить вопрос о включении в цикл выращивания кормления, что является крайне трудоемким и расходным процессом. В лучшем случае эту проблему легче решить путем создания специальных бассейновых участков при реконструкции заводов, где без особых проблем можно решить данный вопрос.

Как показано нашим исследованием, при действующей методике формирования кормовой базы в прудах плотность посадки личинок шипа не должна превышать 100тыс/га максимум 110тыс/га.

Одновременно с этим возникает вопрос, способна ли 35-40-дневная молодь шипа в возрасте 35-40 суток адаптироваться к новым условиям на первых этапах морского периода жизни?

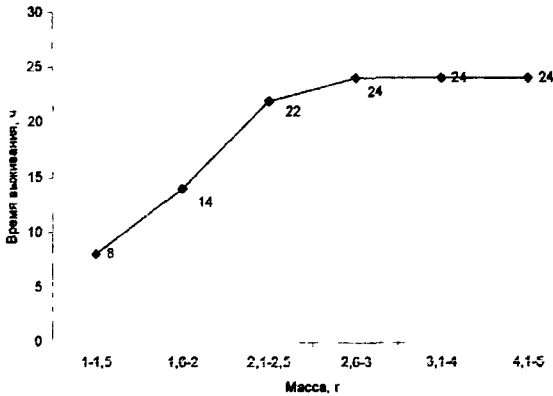


Рис. 7. Солеустойчивость одновозрастной молоди шипа.

Согласно исследованиям солеустойчивости (рис. 7) было установлено, что на этапе выпуска мальки шипа массой более 2,0г способны выживать в солености 12‰ более 24 часов, что косвенно указывает на то, что в этом возрасте у них практически полностью сформирована осморегуляторная система. Эта особенность характерна и для молоди других видов осетровых рыб (Краюшкина, 1968; Лукьяненко и соавт, 1984).

На основании исследований, анализа и обобщения, накопленных за ряд лет данных, предлагаются основные показатели к нормативам выращивания стандартной молоди шипа в прудах рыбоводных заводов р. Урал которые послужат основой для стабилизации количественных и качественных показателей воспроизводства этого исчезающего вида осетровых рыб (табл.8).

Таблица 8. Основные показатели к нормативам выращивания стандартной молоди шипа в прудах рыбоводных заводов р. Урал

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
1	Оптимальные сроки зарыбления выростных прудов		Первая половина мая
2	Плотность посадки личинок на 1га	тыс. шт.	не более 100
3	Дозы внесения органических удобрений из расчета на 1га прудовой площади	т/га	2,0-3,0
4	Сроки выращивания стандартной молоди шипа	в сут.	40-45
5	Выход молоди с 1га	в %	40-45
6	Средняя масса стандартной молоди	в граммах	3,0-3,5
7	Рыбопродуктивность водоемов	кг/га	250-270

Примечание: способ заливки выростных водоемов и формирования в них кормовой базы производится согласно разработанной в ЦНИОРХе методике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Значимость выполненных исследований заключается в том, что они затрагивают проблему сохранения одного из уникальных исчезающих видов осетровых рыб - каспийского шипа уральской популяции за счет научно-практических рекомендаций по интенсификации искусственного воспроизводства рыбоводными заводами региона.

В результате выполненных исследований уточнены основные рыбоводно-биологические показатели - от репродуктивной функции производителей и до выпуска молоди шипа в естественный водоем. В частности более четко определены абсолютная и рабочая плодовитость самок шипа, температурный оптимум и дозы гормонального препарата в период завершения гамето- и сперматогенеза. Экспериментально обоснованы оптимальные плотности посадки личинок шипа на единицу выростной площади и состояние комовой базы на всем этапе выращивания, а также изучен характер питания, темп роста, упитанность молоди в процессе ее выращивания. Дана физиологическая оценка и выполнены эксперименты по солеустойчивости мальков на этапе выпуска в места естественного нагула.

Предложены оптимальные варианты технической модернизации действующих уральских осетроводных предприятий с учетом современных достижений в этом направлении рыбоводства.

ВЫВОДЫ

1. Производители шипа, для рыбоводных целей, отловленные в процессе нерестовой миграции характеризуются нормальной репродуктивной способностью. При условии оптимизации условий преднерестового содержания, потери дефицитных рыб можно свести к минимуму. Экспериментально установлено, что оптимальная доза гормона гипофиза (глицериновая вытяжка) для завершения оогенеза находится в пределах 2,0-3,0 мг/кг массы рыб. Температура водной среды для гормональной стимуляции самок шипа не должна выходить за пределы 11-14°C.

2. Для завершения сперматогенеза, доза гормона гипофиза самцам шипа определена в пределах 1,5-1,8 мг/кг. Ввод суспензии гипофиза самцам целесообразно производить на 3-4 часа позже, чем самкам при температуре воды 11-14°C. С целью снижения потерь производителей осетровых, в том числе и шипа, на уральских рыбоводных заводах необходимо ускорить внедрение установок замкнутого водоснабжения (УЗВ) с управляемым термическим режимом.

3. На фоне острого дефицита производителей осетровых необходимо наложить мораторий на промышленное изъятие осетровых рыб, максимально используя численность нерестового фонда в основном для воспроизводства. Наряду с этим необходимо приступить к формированию репродуктивных стад, прежде всего исчезающих или малочисленных видов осетровых рыб путем domestikации рыб естественной генерации и из потомства искусственной генерации.

4. При условии соблюдения необходимых профилактических мероприятий, таких отбор мертвых икринок и своевременной обработки противогрибковыми препаратами, при прочих оптимальных условиях, процесс эмбриогенеза шипа протекает нормально. В этом случае за период инкубации отход эмбрионов не превышает 20-25%, а количество личинок с морфологическими аномалиями - не более 4-6%.

5. Плотность посадки однодневных личинок шипа в бассейны не должна превышать 30-35 тыс/м². При прочих оптимальных условиях выход активно питающихся личинок должен быть не ниже 75 - 80%.

6. С целью получения стабильных результатов и качественного посадочного материала для выращивания стандартной молоди в прудах уральских рыбоводных заводов, необходимо внедрить методику перевода личинок осетровых рыб на экзогенное питание с использованием малых объемов воды с управляемым термическим режимом.

7. Кормовая база выростных прудов характеризуется широким спектром беспозвоночных, которые использует в питании растущая молодь шипа. Практикуемая схема подготовки и формирования кормовой базы на уральских рыбоводных заводах не позволяет увеличивать плотность посадки более

100-110 тыс. личинок на 1 га прудовой площади. Для создания оптимальных условий питания мальков целесообразно изменить схему формирования кормовой базы по методу, внедренному на волжских рыбоводных заводах.

8. По показателю темпа роста молодь шипа искусственной генерации не уступает естественной.

9. За период выращивания в прудах в течение 35-40 суток осморегуляторная система у молоди шипа практически сформирована, на что указывают данные по ее выживаемости (22-24 часа) в солености 12‰. Выращенная молодь, в общем, характеризуется нормальным функциональным состоянием и размерно-массовыми показателями. Количество «нестандартной» молоди шипа в общей совокупности, при оптимальном режиме выращивания, не должна превышать 8-12%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Диссертационная работа имеет научную и практическую направленность. Значительная часть полученных данных используется на рыбоводных заводах р. Урал. В перспективе материалы могут использоваться проектными организациями при реконструкции и строительстве в этом регионе новых рыбоводных заводов. На основании обобщения и анализа полученных данных, производству можно выделить следующие практические предложения:

1. Уточненные дозы гормона гипофиза и оконтурены оптимальные температурные границы для стимуляции самок и самцов шипа с целью стабильного созревания рыб и получения репродуктивной икры;
2. Оптимальные плотности посадок однодневных личинок шипа в бассейны и перешедших на экзогенное питание в пруды;
3. Научно обоснованные показатели по всем этапам биотехнического процесса для уточнения и внедрения временных нормативов выращивания шипа на рыбоводных заводах р. Урал;
4. Перспективные элементы технологии воспроизводства осетровых, в том числе и шипа для реконструкции действующих и строительства новых осетровых рыбоводных заводов в Урало-Каспийском регионе.

2006-4

30764

1. Ербулеков С.Т., Кокоза А.А. Данные и биологических показателей выращивания //Рыбохозяйственные исследования на 230.
2. Ербулеков С.Т., Кокоза А.А. Состояние и проблемы воспроизводства осетровых уральской популяции. //Осетровые на рубеже XXI века: Тезисы докладов международной конференции.- Астрахань, 2001.-С. 51-52.
3. Ербулеков С.Т., Кокоза А.А. К оптимизации искусственного воспроизводства каспийского шипа уральской популяции. // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Тезисы докладов международной конференции. – Астрахань, 2001. – С. 51-52.
4. Ербулеков С.Т., Кокоза А.А. О состоянии воспроизводства молоди шипа уральской популяции. // Рыбохозяйственная наука на Каспии задачи и перспективы: Тезисы докладов международной конференции.- Махачкала, 2003.- С.78-79.
5. Ербулеков С.Т., Кокоза А.А. Некоторые результаты опыта промышленного воспроизводства шипа уральской популяции. // Тезисы докладов международной конференции.-Астрахань, 2004.-С. 115-119.
6. Ербулеков С.Т., Ниматов А.И. Некоторые особенности искусственного воспроизводства шипа уральской популяции. // Стратегия развития аквакультуры в условиях XXI века: Материалы международной конференции. -Минск, 2004.-С.40-43.
7. Ербулеков С.Т., Кокоза А.А. Некоторые рыбоводно-биологические показатели шипа уральской популяции. // Вестник АГТУ. №2(21).- Астрахань, 2004.- С.47-51.

