

На правах рукописи

ЧИПИНОВ ВИКТОР ГЕННАДЬЕВИЧ

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ФОРМИРОВАНИЯ РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА ОСЕТРОВЫХ
РЫБ В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Специальность 03.00.10. – иктиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук



Астрахань - 2004

Работа выполнена в Астраханском государственном
техническом университете

Научный руководитель:

доктор биологических наук,
профессор

Пономарев Сергей Владимирович

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук,
старший научный сотрудник
доктор биологических наук,
старший научный сотрудник

Магомаев Феликс Магомаевич

Иванов Владимир Прокофьевич

Ведущая организация: Всероссийский научно-исследовательский институт
пресноводного рыбного хозяйств (ВНИИПРХ).

Защита диссертации состоится «28» декабря 2004 г. в 14 часов на заседании
диссертационного совета К.307.001.01 при Астраханском государственном
техническом университете (АГТУ) по адресу: 414025, г. Астрахань, ул. Тати-
щева, 16, АГТУ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Астраханского государствен-
ного технического университета.

Автореферат разослан «25» ноября 2004 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук



Мелякина Э.И.

2005-4
33991

052635

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. Осетровые рыбы являются национальным достоянием России (Багров и др., 2000; Виноградов, 2001), в течение 20-го столетия промысловые уловы осетровых на Каспии составляли 10-15 тысяч т. При этом, увеличение вылова до 25-30 тысяч т отмечалось лишь в отдельные годы. В 1990 году, накануне распада СССР на ряд суверенных государств, было выловлено 13,6 тысяч т осетровых, а в 2000 году четыре прикаспийских государства, входившие ранее в Советский Союз, добыли менее 1 тысячи тонн, в том числе на Волге – 470 т при квоте 555 т. Это чрезвычайно низкие уловы осетровых, подобного на Каспии не наблюдалось даже в самые тяжелые для промысла годы (Иванов, 2000).

Для компенсации сократившегося количества каспийских осетровых, сохранения и увеличения их промысловых запасов остается единственный путь – форсированное развитие искусственного воспроизводства или заводского разведения осетровых (Лукияненко и др., 1984; Пономарев и др., 2002).

Долгое время решение вопроса о необходимости создания маточных стад осетровых на действующих осетровых рыбоводных заводах (ОРЗ) по воспроизводству представлялся чрезвычайно сложным в биологическом плане и затратным – в экономическом. Однако катастрофическое падение естественных запасов осетровых в Каспийском море заставило специалистов пересмотреть свое мнение по вопросу формирования маточных стад, поскольку ОРЗ стали ощущать острый недостаток производителей (Васильева, 2000).

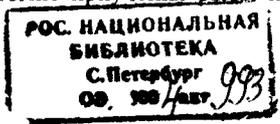
К середине 90-х годов стало ясно, что дальнейшее развитие заводского осетроводства останавливается без формирования в искусственных условиях маточных стад (Попова и др., 2001). Для успешного развития осетрового хозяйства России необходимо проводить теоретические и практические работы в области формирования и эксплуатации маточных стад различных видов осетровых в условиях действующих ОРЗ (Подушка, 1997; Баранникова и др., 2000).

В связи с этим проблема сохранения жизни производителей осетровых после получения от них зрелых половых продуктов приобрела первостепенное значение. Создание маточных аквакультурных стад на осетровых рыбоводных заводах должно обеспечить сохранение генофонда осетровых и стать страховым фондом для выпуска этих рыб в естественные водоемы (Попова, и др., 2001).

Цель и задачи исследований. Целью диссертационной работы являлось создание биотехнологических способов формирования и содержания ремонтно-маточного стада (РМС) осетровых рыб в условиях осетровых рыбоводных заводов Астраханской области.

Для достижения цели необходимо было решить следующие задачи:

- выработать оптимальную схему выращивания ремонтной группы осетровых в условиях типового рыбоводного завода;
- определить эффективную стратегию приучения рыбы к потреблению искусственных кормов;



- провести сравнительную рыбоводно-биологическую оценку молоди, полученной от повторно созревших в условиях предприятия самок с молодью полученной по традиционной технологии;
- разработать рецептуру комбикорма для РМС с учетом современных отечественных условий кормопроизводства;
- оценить эффективность сухого производственного гранулированного комбикорма для осетровых ОТ-7 при формировании РМС.

Научная новизна. На новом этапе развития биотехники проведены исследовательские работы по созданию РМС белуги и русского осетра в условиях типового осетрового рыбоводного завода Астраханской области по воспроизводству - Бертюльского ОРЗ. В результате выполненных экспериментов установлено, что в бассейновом цехе завода возможно эффективно проводить выращивание ремонтных групп осетровых различных возрастов. Впервые организовано круглогодичное кормление РМС искусственными кормами при естественном температурном режиме, выявлены основные принципы доместикиции прооперированных производителей белуги и русского осетра, проведено получение потомства от повторно созревших в условиях Бертюльского ОРЗ самок русского осетра и выполнена всесторонняя оценка полученной молоди. Разработана рецептура нового производственного сухого комбикорма ОТ-7 с кукурузным глютенем, проведена научная оценка его эффективности при выращивании осетровых рыб с младшего возраста.

Практическое значение. Результаты исследований, выполненных по теме диссертации, позволили оптимизировать условия формирования и содержания ремонтно-маточного стада белуги и русского осетра на Бертюльском ОРЗ. Работы, проведенные с повторно созревшими самками русского осетра в 2004 году, позволили получить и выпустить в реку Волгу 99750 шт. молоди средней массой 3,17 г. Разработан и передан промышленности рецепт сухого производственного гранулированного комбикорма ОТ-7 для РМС осетровых рыб, проведена его научная и промышленная апробация при формировании РМС осетровых рыб, рецепт комбикорма утвержден в отрасли в установленном порядке. Комбикормовыми предприятиями России, начиная с 2001 года, налажен выпуск промышленных партий этого комбикорма.

Основные положения выносимые на защиту.

1. Научные положения и методы формирования ремонтно-маточного стада осетровых рыб в условиях Бертюльского ОРЗ.
2. Оценка целесообразности и возможность организации кормления осетровых в зимний период при естественном температурном режиме.
3. Способ перевода производителей осетровых на кормление искусственными кормами.
4. Состав нового сухого производственного гранулированного комбикорма ОТ-7.

Апробация работы. Основные материалы диссертационной работы докладывались на научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава АГТУ в 2004 г., на III-м международном симпозиуме «Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре» (Адлер, 2001), на ме-

ждународной конференции «Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития» (Астрахань, 2004), а также на заседаниях кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы», научно-технического совета НТЦ «Астаквакорм».

Публикации. По теме диссертации опубликовано 7 работ.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических предложений, списка литературы, приложения. Объем работы - 135 страниц текста, диссертация иллюстрирована 27-ю таблицами и 4-мя рисунками. Список литературы содержит 292 источника, в том числе 80 иностранных. Приложение содержит утвержденную рецептуру сухого гранулированного комбикорма ОТ-7 для осетровых рыб, акт производственной проверки комбикорма ОТ-7 при формировании РМС, а также расчет экономической эффективности его применения.

ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ РЕМОНТНО-МАТОЧНЫХ СТАД ОСЕТРОВЫХ РЫБ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ

Проведенный обзор научной литературы позволил сделать выводы как об исключительной важности формирования РМС осетровых рыб для целей искусственного воспроизводства, товарного рыбоводства в современных условиях, так и о наиболее слабых местах существующей биотехники. Таковыми на наш взгляд являются:

- отсутствие на рыбоводных предприятиях по воспроизводству специализированных площадей для содержания достаточной биомассы РМС;
- необходимость содержания РМС осетровых рыб в зимний период при естественном ходе температур;
- необходимость доместикации «диких» производителей осетровых с переводом их на питание искусственными кормами;
- острый дефицит качественной рыбной муки, как основного компонента специализированных комбикормов для РМС осетровых.

Именно на этих проблемах мы и решили сосредоточить свои исследования.

Глава II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Диссертационные исследования были выполнены в период с 2000 по 2004 гг. Экспериментальную часть работы проводили на Бертульском осетровом рыбоводном заводе, расположенным на реке Бахтемир, в Икрянинском районе Астраханской области. Бертульский рыбоводный завод введен в эксплуатацию в 1961 г., и является типовым предприятием по воспроизводству осетровых в дельте Волги. В качестве объектов исследований использовали разновозрастные группы белуги (*Huso huso* L.) и русского осетра (*Asipenser gueldenstaedtii* Brandt).

В связи с обострившимся дефицитом производителей осетровых из естественных популяций в 2000 г. на заводе начата работа по формированию ремонтно-маточного стада.

Формировать ремонтно-маточное стадо начали двумя методами:

-доместикацией диких производителей осетровых рыб из естественных водоемов;

-выращиванием ремонтных групп от икры в условиях завода.

Доместичированных производителей содержали в зимовальных прудах площадью 0,2 га с глубиной 2,5 метра и прудах Куринского типа площадью 0,15 га с глубиной 2,5 метра. Вода в пруды поступала из реки Бахтемир.

Прижизненное получение икры у белуги и русского осетра осуществляли методами подрезания яйцевода (Подушка, 1986) и частичного вскрытия брюшной полости с последующим наложением швов (Бурцев, 1969).

В ходе исследований по сравнительной оценке прудового выращивания молоди, полученной от маточного стада, количество молоди определяли бонитировочным методом (Кушнаренко, 1970).

Ремонтные группы осетровых выращивали в бассейнах различной конструкции. Для выращивания в период от личинок до сеголеток (с мая по октябрь) применяли бассейны объемом 1,7 м³, подрошенную молодь выращивали в бассейнах объемом 16 м³, для аэрации воды в бассейнах использовали компрессорное оборудование фирмы «Atlas Copco» (Дания).

Разработку рецептуры нового производственного комбикорма ОТ-7 выполняли с изменением состава кормосмеси. Опытные партии комбикорма изготавливали в комбикормовом цехе Научно-производственного центра по осетроводству «Биос» на пилотной установке Nichiro (Япония).

В каждом варианте комбикорма по справочным данным (Пономарев и др., 2002) определяли состав питательных веществ и общую энергию комбикорма.

Состав незаменимых аминокислот в опытных рецептах определяли и балансировали по рекомендациям С.В. Пономарева с соавторами (Пономарев и др., 2002).

Среднесуточную скорость роста рыб из группы РМС и производителей вычисляли по формуле сложных процентов (Castell, Tiewes, 1979). Для более точного определения скорости роста вычисляли коэффициент массонакопления (Резников и др., 1978; Купинский и др., 1986).

Общий химический анализ тела исследуемых рыб выполняли по общепринятым методикам. Они включали определение влаги высушиванием при температуре 105°C, жира - экстрагированием в аппарате Сокслета, сырого протеина - путем колориметрического определения азота умноженного на коэффициент 6,25 с применением реактива Несслера. Содержание золы определяли сжиганием исследуемого материала в муфельной печи при температуре 500°C (Щербина, 1983).

Гематологические показатели исследовали согласно рекомендациям В.В. Лиманского с соавторами (Лиманский и др., 1984). Клетки крови идентифицировали по классификации Н.Т. Ивановой (1983).

Полученные экспериментальным путем данные подвергали статистической обработке по Г.Ф. Лакину (1990) с использованием персонального компьютера.

В ходе проведенных работ выполнено более 200 биохимических анализов тела рыб, обработано около 200 гематологических проб, проведено свыше 6000 измерений и оценки рыбоводно-биологических показателей (рис. 1).



Рис. 1. Схема постановки опытов и проведения экспериментов

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОЗДАНИЯ УСЛОВИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕМОНТНОГО СТАДА ОСЕТРОВЫХ РЫБ НА БЕРТЮЛЬСКОМ ОСЕТРОВОМ РЫБОВОДНОМ ЗАВОДЕ

Целью создания ремонтного стада является выращивание рыбы до половозрелого состояния и получение качественных половых продуктов. Процесс созревания у осетровых рыб можно ускорить, при интенсивном выращивании в индустриальных условиях (Подушка, 1999 б). В связи с этим в ходе исследований при формировании ремонтного стада белуги и русского осетра выращивание рыбы проводили в пластиковых бассейнах с интенсивным кормлением искусственными комбикормами.

Для успешного проведения работ по формированию и содержанию ремонтного стада осетровых рыб в промышленных масштабах необходимо значительное количество специализированных площадей. В настоящее время на всех заводах Севкаспрыбвода, где применяется прудовой метод выращивания молоди осетровых рыб, отсутствуют бассейновые цеха с проточными бассейнами и необходимой водоподготовкой, поэтому было необходимо установить возможность ограничения использования непроточных бассейнов.

Так как основная элиминация молоди приходится на летние месяцы, в период резкого повышения температуры воды более 24°C, в это время проводили эксперименты по использованию непроточных бассейнов с активной аэрацией для выращивания младшей ремонтной группы, при создании оптимальных температурных условий для содержания осетровых рыб с кондиционированием воздуха в модульном цехе. В качестве контроля использовали проточные бассейны, водообеспечение которых осуществлялось непосредственно из реки Бахтемир без охлаждения и очистки, как это принято на типовых ОРЗ дельты Волги (рис. 2).

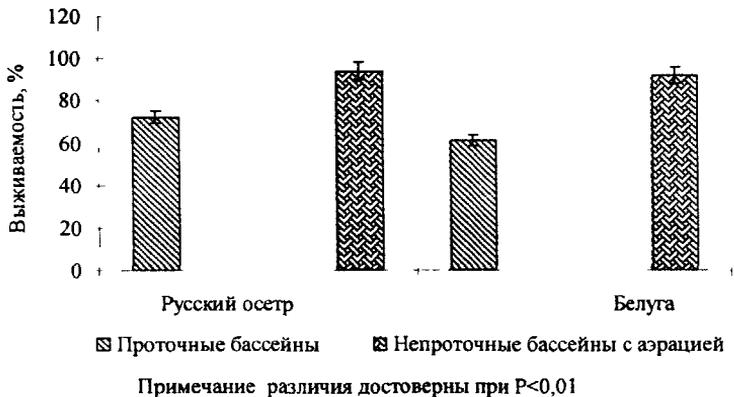


Рис 2. Рыбоводно-биологические показатели выращивания младшей ремонтной группы осетровых

Результаты этих опытов показали, что использование непроточных бассейнов при разреженной плотности посадки позволяет увеличить выживаемость сеголетков белуги - на 31 %, сеголетков русского осетра - на 22%. Темп роста рыб в обоих вариантах опытов не имел существенных различий.

Следующим этапом исследовательских работ являлось определение оптимальной плотности посадки осетровых в непроточных бассейнах с аэрацией при использовании их в летнее время. В ходе экспериментов использовали 4 варианта с различной плотностью посадки (рис. 3).



Примечание: плотности посадки (шт/м³) 1- 100, 2 – 200, 3 – 300, 4- 400

Рис. 3. Рыбоводно-биологические показатели выращивания молоди русского осетра в непроточных бассейнах с аэрацией

Установлено, что оптимальной плотностью посадки в бассейны 35 граммовой молоди русского осетра при указанном способе выращивания является 200 штук на м³. При этой плотности, с одной стороны, наблюдается хорошая выживаемость и высокий прирост массы, с другой эффективно используются бассейновые площади. Выращивание такого количества рыбы в бассейне целесообразно проводить до достижения общей биомассы не более 10 кг, в дальнейшем необходимо уменьшать плотность посадки.

По существующим в настоящее время технологиям выращивания товарных осетровых и формированием их репродуктивных стад не предусматривается кормление рыбы при снижении температуры ниже 12⁰С. Таким образом, при формировании ремонтного стада в условиях Астраханской области по существующей технологии выращивания рыба не получала бы пищи практически в течение полугода. Установлено, что при этом снижается масса и ухудшается физиологическое состояние осетровых. При возобновлении кормления период ремиссии у рыбы достигает нескольких недель, на протяжении которых она набирает утраченную за зиму массу.

Общеизвестно, что скорость полового созревания осетровых имеет связь не только с возрастом, но и с весовыми и линейными размерами рыб (Василье-

ва, 2000). В установках с контролируруемыми температурными условиями удалось получить половозрелых особей осетровых рыб в несколько раз быстрее, чем в природе (Штеллер, 2000). Не имея возможности подогреть воду в зимний период, в опытах интенсифицировали выращивание за счет кормления ремонтной группы при естественных зимних температурах (рис. 4).

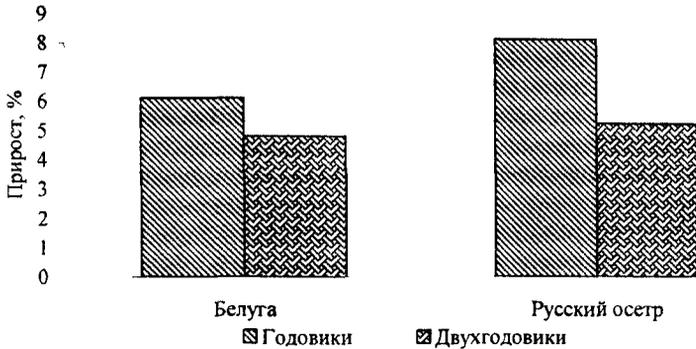


Рис. 4. Прирост массы в ремонтных группах осетровых за зимовку

Эксперименты по кормлению младших ремонтных групп белуги и русского осетра в зимний период времени, при снижении температуры воды до $+0,6^{\circ}\text{C}$, показали, что рыбы активно питаются на протяжении всего периода зимовки и весной их масса увеличивается от 4,8 до 8,1%.

Коэффициент упитанности выращиваемых рыб представлен на рисунке 5.

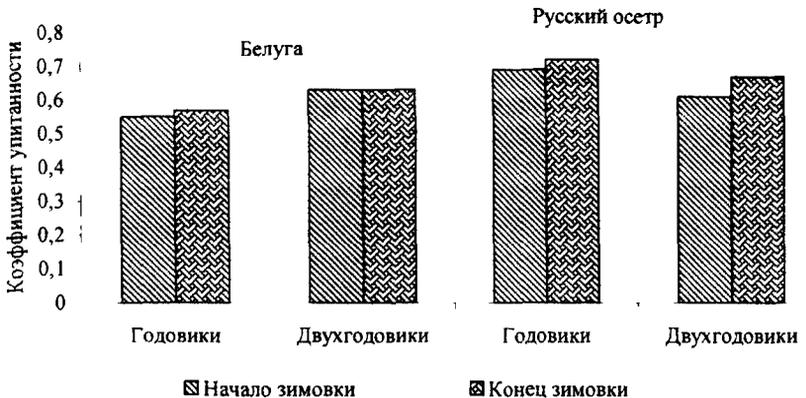


Рис. 5. Изменение упитанности ремонтного стада осетровых за зимовку

Отход рыбы во время зимовки с кормлением по всем видам и возрастным группам отсутствовал.

Таким образом в ходе проведенных экспериментов было показано, что белуга и русский осетр достаточно активно питаются в интервале температур

от 4 до 0,6°C, при этом активность питания осетра оказалась выше. При зимнем кормлении разновозрастных осетровых по поедаемости (суточная норма находилась в пределах 0,1 - 1,0%) получили прирост биомассы выращиваемых рыб в диапазоне 4,8-8,1%.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА БЕЛУГИ И РУССКОГО ОСЕТРА МЕТОДОМ ДОМСТИКАЦИИ

В маточное стадо отбирали самок белуги и русского осетра осеннего хода. По нашему мнению озимые производители осеннего хода в существующих условиях осетрового завода наиболее пригодны для введения в маточное стадо. Это обусловлено рядом причин.

Рыба, заготовленная осенью, содержится до начала нерестовой кампании на заводе в прудах Куринского типа и в зимовальных прудах. Перед проведением гормональной стимуляции производителей отсаживают в бетонные инъекционные садки, где рыба может находиться довольно значительное время (до нескольких недель). За время пребывания на заводе рыба неизбежно подвергается пересадкам, взвешиванию и другим воздействиям.

Совершенно очевидно, что все эти мероприятия оказывают негативное воздействие на производителей. Однако, находясь в искусственных условиях длительное время, рыба постепенно адаптируется к жизни в неволе. Таким образом, собственно процесс доместикиации начинается задолго до проведения гормональных инъекций и прижизненного получения икры. В данном случае, можно рассматривать длительное резервирование производителей белуги и русского осетра на рыбоводном заводе, как первое звено в одомашнивании этих рыб.

Согласно многочисленных литературных данных вылов, транспортировка, выгрузка, взвешивание, взятие шуповых проб негативно воздействуют на физиологическое состояние производителей осетровых рыб (Шелухин, 1981, 1982; Шелухин, Арутюнова, 1981; Мукаса, 1983; Коржуев, 1964; Строганов, 1952; Карзинкин и др., 1967; Малышева, 1965, 1966, 1967; Долидзе, 1983).

Проведенные нами эксперименты по сравнению некоторых гематологических показателей у озимых рыб, содержащихся до начала нерестовой кампании в зимовальных прудах, с показателями заготовленных весной производителей, представлены в таблице 1.

Показатели озимых и яровых рыб находятся в пределах нормы, однако значения гемоглобина и гематокрита у яровых особей достоверно ниже, что может быть вызвано развитием анемии. Более высокая скорость оседания эритроцитов у яровых рыб, возможно, является следствием воспалительных процессов в организме.

Производители, заготовленные весной, инъецируются буквально в первые дни (реже недели) пребывания на заводе. Несомненно, что гипофизация и получение половых продуктов ослабляют физиологический

статус рыбы. В целом, после гипофизации происходит достоверное снижение в сыворотке крови почти всех изучаемых показателей (Лукьяненко, Кулик, 1994). Так у белуги содержание гемоглобина в крови уменьшается на 11%, общего сывороточного белка - на 13,3%, общих липидов - на 29,5%, холестерина - на 30% (Долидзе, 1983, 1986).

Таблица 1
Гематологические показатели озимых и яровых производителей русского осетра

Показатели	Озимые особи	Яровые особи
Гемоглобин, г/л	78,6±2,1	67,5±3,1
Гематокрит, л/л	0,36±0,03	0,27±0,03
Скорость оседания эритроцитов, мм/ч	6,4±0,4	9,1±0,6

Примечание - различия достоверны при $P < 0,05$

Таким образом, производители весенней заготовки суммируют стресс от вылова, транспортировки, первых дней содержания в неволе и стресс, связанный с получением половых продуктов. В связи с этим, возможно, их потенциальная способность к одомашниванию несколько ниже, чем у рыб осенней заготовки.

Рыба осенней заготовки содержится на заводе много месяцев. За столь длительное время неизбежно происходит отход ослабленных особей, и рыб не способных из-за каких либо индивидуальных причин приспособиться к жизни в искусственных условиях. Также, при различных пересадках, выбраковываются травмированные и дефектные особи. Тем самым проводится своеобразный отбор в маточное стадо рыб с высоким физиологическим статусом с одной стороны, и принципиально пригодных к жизни в неволе - с другой.

Важнейшим элементом биотехники разведения осетровых является подготовка производителей к нересту. В настоящее время разработана технология применения реабилитационных витаминных инъекций для производителей осетровых рыб (Пономарев и др., 2003). Согласно предложенной технологии рекомендуется использование одной из трех схем инъекирования:

- инъекирование (3-х или 4-х разовое) в течение месяца до получения половых продуктов;
- введение витаминов перед зимовкой;
- инъекирование самок перед зимовкой с повторным введением витаминов в течение месяца перед нерестом.

Очевидно, что данную технологию можно применить только к производителям осенней заготовки. Путем проведения серий экспериментов доказано, что производители, проинъектированные витаминами, имеют лучшие рыбоводно-физиологические показатели, чем рыбы не подверг-

шиеся инъекции. Таким образом, имеет смысл отбирать в маточное стадо самок проинъектированных витаминами.

Среднегодовалые наблюдения, проведенные на Бертюльском ОРЗ, показывают, что продукция, полученная от озимых рыб (икра, предличинки, личинки и молодь) более качественная в рыбоводном отношении, чем продукция от яровых рыб. Это вполне согласуется с другими литературными данными о рыбоводно-физиологических качествах озимых и яровых осетровых рыб (Горбачева и др., 1997, 2002; Artyukhin et al., 1999).

Последние годы осетровым рыбоводным заводам крайне редко удается заготовить в весенний период производителей белуги и осетра, отвечающих основным рыбоводным критериям, а также требованиям, предъявляемым к рыбе отбираемой в маточное стадо.

Резюмируя вышеизложенное, следует отметить, что для сохранения видовой биоразнообразия популяций осетровых в Каспийском бассейне необходимо задействовать для воспроизводства все сезонные расы. Это вызывает необходимость создания дифференцированных маточных стад, включающих в себя представителей всех существующих сезонных рас. Однако применительно к существующим условиям Бертюльского завода следует проводить работы по введению в маточное стадо только озимых рыб, как наиболее пригодных для доместикации. Это связано, прежде всего, с недостаточным количеством специализированных площадей, а также с рядом организационных проблем. Эти факторы ограничивают потенциальную численность заводского маточного стада. Исключение в данном случае могут составить самки белуги весенней заготовки, отвечающие основным критериям отбора в маточное стадо. Это связано с исключительной редкостью заготовки самок данного вида, отвечающих требованиям бионормативов.

Работы по формированию маточного стада осетровых методом доместикации весьма перспективны в силу того, что можно получить положительный результат в виде повторно созревших самок уже через несколько лет. Однако существует ряд трудностей при одомашнивании диких производителей, изъятых из естественной среды обитания во взрослом состоянии. Основная проблема данного метода заключается в сложности приучения доместизируемой рыбы к искусственным кормам. Осетровые рыбы весьма консервативны в пищевом поведении и при приучении к искусственным кормам могут отказываться потреблять их, поэтому на следующем этапе работ были проведены эксперименты по оптимизации процесса приучения одомашниваемой рыбы к искусственным кормам.

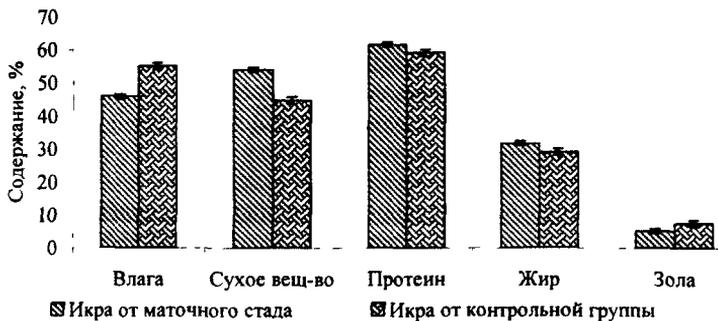
В результате проведенных экспериментов удалось выработать эффективную стратегию перевода послеоперационных производителей осетровых на искусственные корма в условиях Бертюльского ОРЗ, которая включает следующие требования:

- пруд, в котором проводится приучение к кормам должен иметь форму обеспечивающую максимальный контакт рыбы с кормом;
- отсутствие в пруду сорной рыбы;
- отсутствие в пруду естественной кормовой базы, либо ее незначительное количество;
- обязательное применение подъемных кормушек;
- соответствие температурного и гидрохимического режимов пруда требованиям бионормативов, предъявляемых к выращиванию осетровых рыб;
- применение качественных кормов для приготовления пасты;
- использование пастообразных кормов с консистенцией, препятствующей быстрому размыванию;
- ежедневное удаление несъеденного корма с кормушек;
- нормированное кормление при приучении рыбы (1-2% влажного корма от биомассы приучаемой рыбы в сутки).

Основным показателем свидетельствующем о успешности проведения работ с маточным стадом является повторное созревание рыбы в искусственных условиях. Весной 2004 г., при проведении бонитировки маточного стада обнаружили зрелых самок русского осетра. Первое получение половых продуктов в условиях завода у этих рыб имело место весной 2001 года, следовательно, межнерестовый интервал составил 3 года.

Зрелость рыбы определяли визуально при внешнем осмотре и взятием шуповых проб икры. До проведения гормональной стимуляции рыба находилась в инъекционных садках. При достижении температуры воды 12⁰С произвели стимуляцию производителей путем проведения дробных инъекций глицериновой вытяжки гипофиза (предварительная инъекция) и сурфагона (разрешающая). Получение икры проводили методом подрезания яйцевода (Полушка, 1984).

Сравнительный анализ химического состава икры показал, что содержание основных питательных веществ в икре domestцированных самок достоверно выше, чем в икре «диких» рыб (рис.6).



Примечание различия достоверны при $P < 0,05$

Рис. 6. Показатели химического состава неоплодотворенной икры

По всей видимости, это объясняется лучшими условиями содержания маточного стада, в особенности достаточным кормлением.

Процент выхода икры при повторном применении метода подрезания яйцевода у доместичированных самок был высокий (в среднем – 22,5%). Количество икринок в одном грамме составляло в среднем 47 шт., что является обычным для этого вида. Средний процент оплодотворения икры был равен 78,5%.

Таким образом, показано, что рыбоводное качество и физиологическое состояние доместичированных производителей русского осетра в целом удовлетворительные. Повторное получение качественных половых продуктов и короткий межнерестовый интервал у исследуемых особей являются главным свидетельством успешности выполнения работ по формированию маточного стада методом доместикации.

Имеются данные о количественном различии выхода молоди осетровых, полученных от производителей маточного стада разных поколений доместикации и от «диких» особей, выловленных в естественных водоемах (Кривцов и др., 1997), в связи с этим, а также для проведения оценки работы по формированию маточного стада, изучения качества полученного потомства, было необходимо исследовать рыбовосадочный материал, полученный от доместичированных самок.

Основные рыбоводно-биологические показатели потомства, полученного от доместичированных самок, исследовали от момента вылупления предличинки и до выпуска подрощенной молоди в естественный водоем, что позволило определить качество материала на всех этапах используемой в настоящее время биотехники воспроизводства осетровых рыб.

Результаты экспериментов по выращиванию молоди, полученной от доместичированных самок, представлены в виде сравнительной оценки с молодь, полученной по традиционной схеме (методом вскрытия) от «диких» самок русского осетра, заготовленных на тонях Главного банка (табл 2).

Таблица 2

Рыбоводно-биологические показатели прудового выращивания
молоди русского осетра

Показатели	Опыт	Контроль
№ пруда	16	18
Посажено личинок, шт.	190000	190000
Выход молоди, шт.	99750	81588
Выживаемость, %	52,5	42,9
Средняя масса, г	3,17±0,3	3,07±0,6
Коэффициент упитанности	0,93	0,88

Основные рыбоводно-биологические показатели экспериментальной молоди оказались выше по сравнению с контрольной (выживаемость - на 9,6%, средняя масса – на 0,1г, коэффициент упитанности – на 0,05).

При выращивании молоди осетровых рыб на естественной кормовой базе в прудах для целей воспроизводства важное значение имеет скорость роста выращиваемой рыбы и время необходимое ей для достижения стандартной массы.

Особенно это актуально при выращивании в прудах Астраханской области, характеризующихся повышенными температурами воды в летний период. При медленном темпе роста молодь не успевает достигнуть необходимой массы до периода повышения температуры воды и ее дорастивание проходит в неоптимальных условиях. При этом возникает ряд неблагоприятных факторов:

- резкое уменьшение кормовой базы пруда;
- повышенная зарастаемость пруда нитчатыми водорослями;
- падение содержания в воде кислорода;
- возникновение дополнительных материальных затрат, связанных с организацией подпитки пруда речной водой;
- невозможность использования пруда во втором цикле;
- повышенная гибель выращиваемой молоди;

В связи с этим посчитали необходимым провести исследование темпа роста молоди, полученной от доместичированных самок (рис. 7).

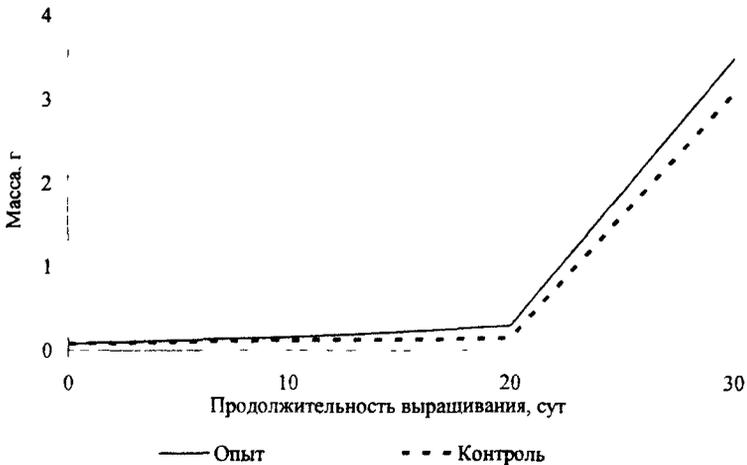


Рис. 7. Темп роста молоди полученной от доместичированных самок и от самок по традиционной технологии

Темп роста молоди в обоих вариантах был достаточно интенсивный, стандартной массы рыба достигла после 30 дней прудового выращивания. Однако на протяжении всего периода выращивания экспериментальная молодь сохраняла более высокую скорость роста и к моменту выпуска имела массу на 3,3% больше, чем контрольная.

ГЛАВА 5. РЕЗУЛЬТАТЫ КОРРЕКТИРОВКИ РЕЦЕПТУРЫ И ИСПЫТАНИЯ НОВОГО ПРОДУКЦИОННОГО СУХОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО КОМБИКОРМА ОТ-7 ДЛЯ РЕМОНТНОЙ ГРУППЫ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

В настоящее время, в связи с повышением стоимости основного компонента (рыбной муки) для осетровых комбикормов, становится необходимым поиск эффективного и доступного кормового сырья с высоким содержанием протеина. Таким компонентом может являться кукурузный глютен, содержащий 50-55% хорошо усвояемого растительного белка.

Для кормления ремонтно-маточного стада осетровых рыб требуется эффективный, но недорогой производственный комбикорм. Базовым вариантом такого комбикорма был выбран рецепт ОТ-6, разработанный в НТЦ «Астаква-корм», для его удешевления нами была выполнена серия опытов по включению в состав кормосмеси нового полноценного кормового компонента – глютена. Рыбная мука в базовом комбикорме заменялась на кукурузный глютен в 4-х различных пропорциях (варианты 1-4), в качестве контроля был использован комбикорм ОТ-6 без добавления глютена (вариант 5). В результате исследований удалось определить оптимальное содержание глютена в комбикорме, при котором наблюдается наибольший прирост и наименьшие кормовые затраты (рис. 8).

Во втором варианте опытов среднесуточный прирост выращиваемой молодежи составил 2,51%, а кормовые затраты 1,6 ед. Эти варианты оказались лучшими среди вариантов с глютеном и не уступали базовому комбикорму.



Рис 8. Результаты выращивания молодежи русского осетра на комбикормах с разным содержанием глютена

Кроме рыбоводно-биологических показателей провели оценку общего химического состава тела выращиваемых рыб. Результаты опытов показали, что содержание протеина, жира и золы у рыб в 4-ом варианте достоверно отлича-

лось от контроля. Во 2-ом варианте опыта состав тела рыб был идентичный контролю (табл.3).

Таблица 3

Общий химический состав тела молоди русского осетра, выращенной на комбикормах с глютеном

Варианты	Влага	Сухое вещество	Протеин	Жир	Зола
1	82,0+1,8	18,0+0,5	80,2+1,2	8,5+1,1	10,3+0,8
2	84,4+2,7	15,6+0,4	80,3+1,4	8,7+0,9	10,0+0,4
3	82,7+2,1	17,3+0,7	79,5+1,3	8,2+1,0	10,1+0,4
4	84,4+2,1	15,6+0,8	74,0*+2,1	12,4*+0,9	12,5*+0,9
Контроль	82,1+2,5	17,9+0,9	80,0*+1,7	8,8*+1,2	10,0*+0,3

Примечание: различия достоверны при $P < 0,05$

В результате проведенных опытов было установлено оптимальное содержание глютена в продукционном комбикорме для осетровых рыб, рецепт комбикорма получил название ОТ-7.

На следующем этапе работ провели оценку эффективности комбикорма ОТ-7 в сравнении с датским комбикормом фирмы Aller Aqua, который применяется в практике при выращивании осетровых и лососевых рыб (табл. 4).

Молодь белуги, выращенная на комбикорме ОТ-7, отличалась от рыб контрольного варианта более высоким темпом роста. Прирост массы рыб в этом варианте составил 1,96% в сутки, при низком кормовом коэффициенте – 0,9 ед. В контроле прирост массы на 6% был ниже, а кормовые затраты выше- 1,2 ед.

Таблица 4

Рыбоводно-биологические показатели выращивания молоди белуги на комбикорме ОТ-7

Показатели	Варианты опытов	
	ОТ-7	Aller Aqua
Масса начальная, г	46,0+4,7	51,2+5,0
Масса конечная, г	322,5+26,9	297,3+35,7
Прирост абсолютный, г	276,5	246,1
Прирост среднесуточный, %	1,96	1,77
Коэффициент массонакопления	0,110	0,096
Выживаемость, %	100	100
Кормовой коэффициент, ед.	0,9	1,2
Период выращивания, сут.	90	90

Таким образом, применение нового низкзатратного варианта продукционного комбикорма рецепта ОТ-7 с глютеном позволяет успешно выращивать ремонтную группу осетровых рыб без применения дорогих импортных кормов.

В связи с этим рекомендуется использование этого корма при выращивании и формировании РМС осетровых рыб.

Состав нового производственного комбикорма ОТ-7 полностью удовлетворяет потребности осетровых рыб в основных питательных веществах (рис. 9).

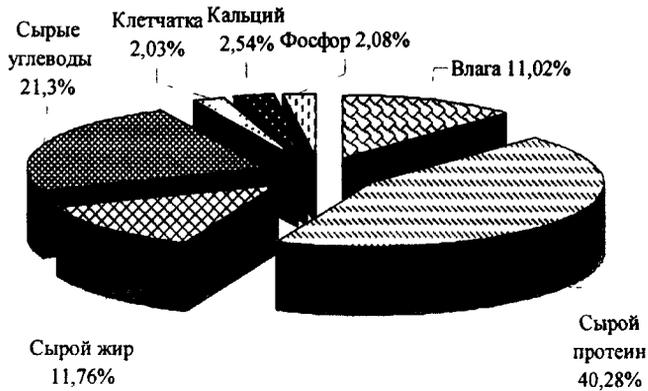


Рис. 9. Состав питательных веществ комбикорма ОТ-7 с глютенем

Комбикорм ОТ-7 сбалансирован по аминокислотному составу и содержит аминокислоты, в том числе незаменимые, в достаточном количестве для нормального роста и развития осетровых рыб (рис. 10).

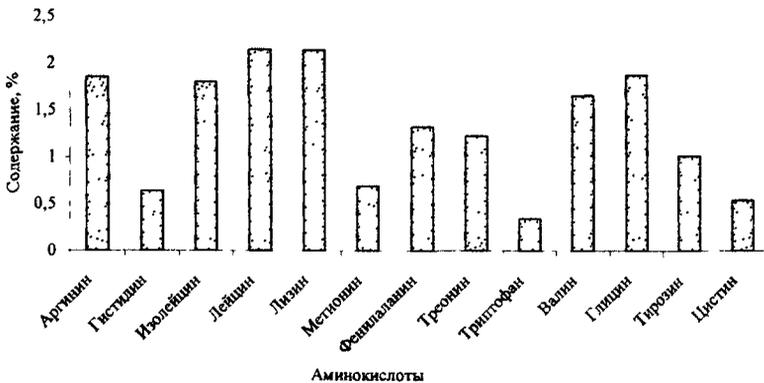


Рис. 10. Состав аминокислот в комбикорме ОТ-7 с глютенем

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Создание и эксплуатация ремонтно-маточных стад осетровых в настоящее время является единственной возможностью для продолжения масштабных работ по воспроизводству естественных популяций этих видов рыб. Основными направлениями проведения работ по формированию ремонтно-маточных стад осетровых является domestикация диких производителей и выращивание ремонта в условиях рыбоводного хозяйства от икры до икры.

В ходе проведенных экспериментов установлена возможность использования личиночных бассейнов для летнего выращивания младшего ремонта белуги и русского осетра. При этом удалось создать оптимальный температурный режим и повысить выживаемость рыбы на 22% у русского осетра, на 31% у белуги.

При выращивании осетровых с понижением температуры воды до 12⁰С обычно прекращают проводить кормление рыбы. Негативной стороной этого является значительная потеря массы за зимовку, ухудшение физиологического состояния рыбы, длительный период ремиссии при возобновлении кормления и, как следствие, удлинение сроков выращивания. В опытных работах по проведению кормления ремонтного стада при низких температурах воды в зимний период было установлено, что белуга и русский осетр достаточно активно питаются в интервале температур от 4 до 0,6⁰С, при этом активность питания осетра выше. За счет зимнего кормления разновозрастных осетровых рыб можно получить прирост от 4,8 до 8,1%, при этом характерного для осетровых снижения массы в период зимовки не отмечается. Выживаемость годовиков, двухгодовиков составляла 100 %, что выше нормативной на 10-20%.

В соответствии с традиционной схемой, применяемой на осетровых рыбоводных заводах, получение половых продуктов у самок осетровых рыб проводится посмертно (методом вскрытия). В связи с катастрофическим снижением численности осетровых в естественных водоемах необходимо стремиться сохранять жизнь возможно большому количеству самок с их последующей domestикацией и повторным вовлечением в рыбоводный процесс. Проведенные на Бертюльском ОРЗ опытно-производственные работы по domestикации самок белуги и русского осетра показали большую перспективу применения данного метода формирования маточного стада на осетровых заводах по воспроизводству. При проведении работ были обоснованы принципы отбора производителей в маточное стадо, предложен оптимальный вид влажного корма и технология кормления domestичированных осетровых в прудах, исследованы рыбоводно-биологические и физиологические показатели самок при повторном созревании в условиях завода.

Одной из основных задач создания новых эффективных рецептур комбикормов является их совершенствование путем повышения производционных свойств, удешевления за счет замены дефицитных компонентов (в основном рыбной муки) на качественное нетрадиционное сырье. В ходе экспериментов была разработана рецептура нового сухого низкзатратного производственного гранулированного комбикорма ОТ-7 для осетровых рыб с заменой части рыб-

ной муки на кукурузный глютен. При опытном выращивании разновозрастных осетровых в производственных условиях на комбикорме ОТ-7 получены высокие рыбоводно-биологические показатели.

ВЫВОДЫ

1. При выращивании молоди осетровых в проточных бассейнах без специальной водоподготовки в летний период в условиях ОРЗ Астраханской области наблюдается резкое ухудшение гидрохимических и показателей (снижение кислорода до 6,1 мг/л, повышение температуры более 25°C). В связи с этим происходит повышенный отход выращиваемой молоди (от 30 до 40%). Использование бассейнов в непроточном режиме с активной аэрацией, при разреженных плотностях посадки, позволяет успешно выращивать молодь и увеличить выживаемость молоди белуги и русского осетра на 31% и 22% соответственно, что важно для формирования ремонтной группы производителей.

2. Кормление ремонтной группы осетровых в зимний период при естественном ходе температур способствует увеличению выживаемости рыб за период зимнего содержания на 20%, по сравнению с нормативной, при этом среднесуточная скорость роста у белуги и русского осетра различного возраста сохраняется и находится в пределах 13,8-25,3%, тогда как при использовании технологии без кормления у рыб наблюдается потеря массы.

3. Использование влажного корма, состоящего на 70% из килечного фарша и на 30% из производственного осетрового комбикорма ОТ-6, при применении в прудах подъемных кормушек, позволяет успешно приучать прооперированных производителей к искусственным кормам.

4. Молодь, полученная от повторно созревших в условиях ОРЗ самок русского осетра, имеет высокие рыбоводно-биологические показатели. При проведении сравнительной оценки показателей выращивания продукции маточного стада и «диких» производителей установлено, что выживаемость молоди, полученной от доместигированных самок при прудовом методе выращивания, выше на 10%; масса и коэффициент упитанности были идентичны в обоих вариантах.

5. Замена рыбной муки в рецепте производственного сухого комбикорма ОТ-7 для осетровых на кукурузный глютен позволили оптимизировать его состав. Полученный в результате этих экспериментов новый рецепт комбикорма по содержанию незаменимых аминокислот питательных веществ удовлетворяет потребность осетровых рыб.

6. Новый сухой производственный гранулированный комбикорм ОТ-7 с кукурузным глютеном в производственных условиях за 90 суток позволил получить сеголеток русского осетра массой 322,5 г (от 46 г), при полной выживаемости. Среднесуточный прирост составил 1,96 %, кормовой коэффициент - 0,9. Эти показатели выращивания сопоставимы с результатами использования зарубежных рыбных гранулированных кормов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. При выращивании молоди осетровых для формирования ремонтного стада в период летнего повышения температуры воды, при отсутствии проточных водоохладителей и наличии систем кондиционирования воздуха на ОРЗ юга России, рекомендуется использовать непроточные бассейны с проведением активной аэрации, что позволяет создать благоприятные условия для роста рыб.

2. При низких температурах воды в осенне-зимний период и ранней весной для повышения выживаемости, увеличения скорости роста, улучшения физиологического состояния осетровых необходимо проводить обязательное кормление ремонтно-маточного стада, с учетом оптимальных норм кормления.

3. При формировании маточного стада осетровых рыб на ОРЗ методом domestikации рекомендуется использовать производителей русского осетра осенней заготовки.

4. Для приучения прооперированных производителей к искусственным кормам следует использовать влажный корм, устойчивый к быстрому размыванию, а также постоянно контролировать поедаемость корма с помощью подъемных кормушек.

5. При формировании ремонтно-маточного стада осетровых для повышения скорости роста и уменьшения кормозатрат рекомендуется использовать новый сухой продукционный гранулированный комбикорм ОТ-7 с глютенем.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Пономарева Е.Н., Чипинов В.Г., Чипинова Г.М., Киселева Н.М., Сорокина М.Н. Опыт domestikации прооперированных производителей белуги и русского осетра на Бертиольском ОРЗ // Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России: Мат-лы Международной научно-практической конференции – Краснодар, 2001. С. 90-91.

2. Пономарев С.В., Киселева Н.М., Чипинов В.Г., Чипинова Г.М. Опыт перевода молоди русского осетра и белуги на искусственные гранулированные корма // Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России: Мат-лы Международной научно-практической конференции – Краснодар, 2001. С. 230-231.

3. Пономарев С.В., Сорокина М.Н., Пономарева Е.Н., Говорунова В.В., Хаустов А.А., Дубов В.Е., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А., Чипинов В.Г. Технология применения реабилитационных витаминных инъекций для производителей осетровых рыб. – Астрахань: Новая линия, 2003. – 13 с.

4. Чипинова Г.М., Чипинов В.Г., Киселева Н.М., Пономарев С.В., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. Использование нового стартового комбикорма при выращивании осетровых рыб на Бертиольском ОРЗ // Научные подходы к решению проблем производства продуктов питания: Межвузовский сборник научных трудов. – Ростов-на-Дону: РГУ, 2004. С. 149-153.

5. Чипинова Г.М., Киселева Н.М., Чипинов В.Г. Зимнее кормление ремонтно-маточного стада осетровых рыб на Бертиольском осетровом рыбноводном заводе // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: Мат-лы докл. III Международной научно-практической конференции. – Астрахань, 2004. С. 265-267.

6. Судакова Н.В., Мордовцев Д.А., Чипинов В.Г. Сравнительная оценка эффективности разных видов стартовых гранулированных комбикормов при бассейновом выращивании молоди осетровых рыб в НПЦ «Биос» // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: Мат-лы докл. III Международной научно-практической конференции. - Астрахань, 2004. С. 261-263.

7. Чипинов В.Г., Пономарев С.В., Чипинова Г.М., Пономарева Е.Н. Руководство по формированию маточного стада осетровых рыб методом доместикации. - Астрахань, 2004. -24 с.

24825

РНБ Русский фонд

3

2005-4
33991

993

ООО ПКФ «Альфа АСТ»
414122 г. Астрахань, ул. Ленина, 26
Подписано в печать 24.11.2004г.
Тираж 100 экз. Заказ 116