

УДК 639.312

## САДКОВОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ БЕСТЕРА В УСЛОВИЯХ ТРЕТЬЕЙ РЫБОВОДНОЙ ЗОНЫ

**О.И. Кириченко,**

Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства,  
Алтайский филиал, Казахстан

**Аннотация.** Представлены результаты садкового выращивания гибридов осетровых рыб в климатических условиях третьей рыбной зоны. Показаны достигнутые рыбопродуктивные показатели, динамика темпа роста, жизнеспособность объекта и возможность выращивания рыбопосадочного материала гибрида осетровых рыб при обеспечении определенных технологических условий.

**Ключевые слова:** гибриды осетра, садковое выращивание молоди, рыбная зона, водохранилище, температурный режим, кормление, темп роста, этапы выращивания.

### CAGE CULTIVATION OF THE BESTER IN THE CONDITIONS OF THE THIRD FISH-BREEDING ZONE

**O. I. Kirichenko**

**Summary:** Results of cage cultivation of bester climatic conditions of the third fish-breeding zone are presented. The reached fish-breeding and biological indicators, dynamics of their growth rate, high viability of object and possibility of cultivation of a fish stock of sturgeon fishes are shown, when providing certain technological conditions.

**Keywords:** hybrids of a sturgeon, cage cultivation thresh, fish-breeding zone, reservoir, temperature mode, feeding, growth rate, cultivation stages.

#### Введение

Для обеспечения продовольственной безопасности любого государства в части снабжения рыбными продуктами актуально развитие аквакультуры. Республика Казахстан обладает для этого огромным фондом малых рыбохозяйственных водоемов, рассредоточенных практически по всей территории.

Организация рыбных и рыбопромышленных работ на малых водоемах сопряжена с определенными трудностями: неоднозначность климатических и гидрологических условий. В то же время климатические и гидрологические различия позволяют, с учетом научных рекомендаций, значительно разнообразить профиль рыбных хозяйств.

Осетровые рыбы занимают особое место в мировой аквакультуре. Актуальность товарного выращивания осетровых видов рыб обусловлена сокращением их запасов в естественных водоемах. Актуальным остается отработка и внедрение технологий товарного выращивания осетровых в различных типах рыбных хозяйств. Отработанная технология выращивания отдельных видов осетровых позволит на примере одного хозяйства показать возможность получения ценной товарной продукции на небольших приспособленных водоемах. Данная технология будет передаваться для внедрения в другие рыбные хозяйства восточного региона республики с целью повышения эффективности их производства.

**Таблица 1**

**Количество собранного материала**

Наименование работ	Количество материала
Гидрохимических проб	92
Измерений температуры воды	192
Измерений кислородного режима	192
Санитарный осмотр молоди осетра (экз.)	406
Рост, упитанность рыб (экз.)	406

Целью данного исследования является изучение адаптации и внедрения инновационных технологий выращивания осетровых рыб (бестера) в садках в небольших по площади водоемах (прудах) применительно к климатическим условиям третьей рыбоводной зоны.

**Материал и методика**

Работа включает материалы исследований 2013 г. по программе 019 «Проведение мероприятий по распространению и внедрению инновационного опыта», направленной на изучение возможности внедрения инновационного опыта садкового выращивания рыбы в фермерских хозяйствах Восточного Казахстана.

Все рыбоводные работы поэтапно проводились на двух экспериментальных базах – в лабораторных условиях в рыбноводном аквариуме («мини-УЗВ») и рыбноводной емкости в условиях фермерского хозяйства «Густера», расположенного на водохранилище Таинтинское.

Личинка бестера, выращиваемая в условиях фермерского хозяйства, находилась под постоянным наблюдением. Бонитировки проводились каждые 10 дней. В лабораторных условиях в рыбноводном аквариуме

проводился систематический гидрохимический и ихтиологический мониторинг среды обитания и гидробионтов (личинки бестера).

Количество собранного материала отображено в табл. 1.

Отбор проб воды на химический анализ проводился по общепринятым методикам [4, 6]. Пробы отбирались с поверхностного слоя воды непосредственно в рыбноводном аквариуме и в рыбноводной емкости, а также в районе садковой линии при помощи пробоотборной системы СП-2. Отобранные пробы в фиксированном виде доставлялись в лабораторию для определения содержания основных ионов (кальций, магний, калий-натрий, гидрокарбонаты, хлориды, сульфаты) [1,4] и биогенов (аммонийный азот, нитраты, нитриты, фосфаты) [1, 3].

Определение состава и свойств воды проводилось двумя методами – титриметрическим и колориметрическим по существующим методикам [1, 4, 6], определение содержания растворенного кислорода проводилось кислородомером АЖА-101М. Определение группы воды по жесткости проводилось по ГОСТ 17.1.2.04-77 [3], класса воды по минерализации и содер-

жанию основных ионов – по О.А. Алекину [1].

Соответствие результатов анализов рыбохозяйственным ПДК проводилось по общепринятому «Обобщенному перечню ПДК...» [5].

В процессе ихтиологических исследований оценивалось:

- общее санитарное состояние молоди;
- размерные и весовые показатели молоди;
- наличие морфопатологических отклонений.

При проведении рыбоводных работ по теме были использованы собственные инновационные разработки по осетроводству, подготовленные специалистами ТОО «КазНИИРХ».

#### **Результаты и обсуждение**

Водохранилище «Таинтинское» расположено в 85 км юго-западнее г. Усть-Каменогорск, образовано путем подпора р. Таинты и р. Бестау, площадью до 61 га. Минимальный уровень приходится на зимние месяцы. Средняя глубина до 5 м. Грунт дна каменистый у берега, на открытой части – илистый. Зарастаемость водоема невысокая – 2–3%. Из жесткой надводной растительности встречаются рогоз, осока, из подводной – рдесты.

Для благоприятного развития осетровых большую роль играет температурный режим. Анализ оперативных данных по температурному режиму водохранилища за время проведения рыбоводных работ показал, что среднемесячные температуры были значительно выше рекомендуемых при выращивании; так среднемесячная температура составляла в июле 17,42°C, в августе –

16,24°C, в сентябре – 9,65°C, в октябре – 6,3°C.

В целях обеспечения большей выживаемости посадочного материала и эффективности процесса выращивания полученную личинку перед посадкой в садковую линию рыбоводного хозяйства подращивали в приспособленном под «мини-УЗВ» аквариуме, с обеспечением необходимого водообмена и очистки воды. Вся полученная личинка бестера была разделена на две контрольных группы: одна помещена в лабораторный рыбоводческий аквариум, вторая доставлена на Таинтинское водохранилище. Однако низкая температура воды в водохранилище в конце апреля – начале мая, составившая в среднем – 7,4°C, не позволила сразу же выпустить личинок в садок. Подращивание производилось в резервной емкости, установленной в вагончике. Средние размерные показатели личинки бестера по общей длине тела, измеренной до конца лучей хвостового плавника, в среднем составляли 1,5 см, при этом размерные вариации посадочного материала от 1,3 до 1,7 см.

Анализ рыбоводно-биологических показателей подращиваемой молоди по итогам первого месяца выращивания показал следующие результаты: среднее значение прироста личинки бестера от стартовых показателей составило 97,7% по массе и 71% по длине особей, достигнув, в среднем 7,25 см длины и 2,64 г веса тела. Данные результаты выше соответствующих показателей из опыта корейских (средняя масса 1,0 г на 43-й день выращивания) и российских (средняя масса

0,9–1,0 г на 30-й день выращивания) рыбоводных хозяйств [2,7].

Подрощенные в лабораторных условиях личинки бестера в целом продемонстрировали высокую жизнеспособность на первом этапе, составившем ровно 30 дней, с момента помещения их в систему, о чем говорят значения их выживаемости, составившие 48%. Максимальный отход личинок отмечался на 9–10-й день со дня выклева и составил 40%, то есть совпал с переходом личинки на активное питание. В это время из-за технических неполадок более суток личинка существовала в условиях критического водообмена и очистки воды, что сказалось на ее выживаемости. В дальнейшем отход стабилизировался (на 12–16-е сутки выращивания) на очень низком уровне – 2–3% в сутки.

Кормление личинки началось на третий день после помещения их в условия аквариума, так как функционирование пищеварительной системы у осетровых рыб начинается еще до полной резорбции желтка. Кормили стартовым кормом импортного производства, с размерами крупки до 1 мм, с добавлением живого корма (олигохеты) из расчета 10% от веса личинок, с периодичностью кормления 5 раз в сутки и установлением удвоенной нормы при последнем дневном кормлении в 18–00 ч. В дальнейшем стали изменять рацион кормления в сторону увеличения доли сухого стартового корма, постепенно доведя его значение в суточном рационе до 25–30% и более. Сдерживающим фактором при увеличении суточных норм кормления по мере роста личинок послужили плохие гидрохимиче-

ские показатели воды – превышение ПДК по биогенам, наступившее в результате недостаточной ее очистки в лабораторных условиях.

Таким образом, одним из обязательных условий кормления на начальном этапе подращивания личинки бестера является неукоснительное руководство нормативами при расчете суточных рационов, в зависимости от температуры и ростовых показателей и обязательное включение в рацион живых кормов.

В конце июня подращенная в лабораторных условиях личинка бестера была перевезена из «мини-УЗВ» и помещена в садковую линию Таинтинского водохранилища. Здесь же находилась личинка, выращенная в приспособленных условиях базы. Так как молодь бестера выращивалась в различных условиях и очень сильно различалась по своим размерно-весовым характеристикам, в целях выравнивания роста была произведена ее калибровка. Весь посадочный материал был рассортирован и посажен по 3 садкам: садок № 1 – «крупная» молодь, весом от 3 г и выше; садок № 2 – «средняя» молодь, весом не менее 2 г и садок № 3 – «мелкая» молодь, весом 1 г и ниже.

С начала июля начался второй этап выращивания молоди бестера уже в условиях садковой линии водохранилища «Таинтинское».

Анализ размерно-весовых показателей молоди по итогам второго периода выращивания демонстрирует наиболее высокий прирост как по длине, так и по массе, у «крупной» молоди из садка № 1, где среднесуточный весовой прирост за отчетный период достигал 700 мг, у

Таблица 2

**Рыбоводно-биологические показатели бестера в условиях садковой линии**

Показатели	I этап	II этап	III этап
Период выращивания, сут.	30	60	47
Посажено на выращивание, шт.	500	226	197
Исходная масса, г	0,09	2,3	20,31
Конечная масса, г	2,64	20,31	30,83
Среднесуточный прирост, мг	88	300	263
Коэффициент упитанности по Фултону	0,7	0,42	0,46
Выживаемость, %	48	92	87(28)

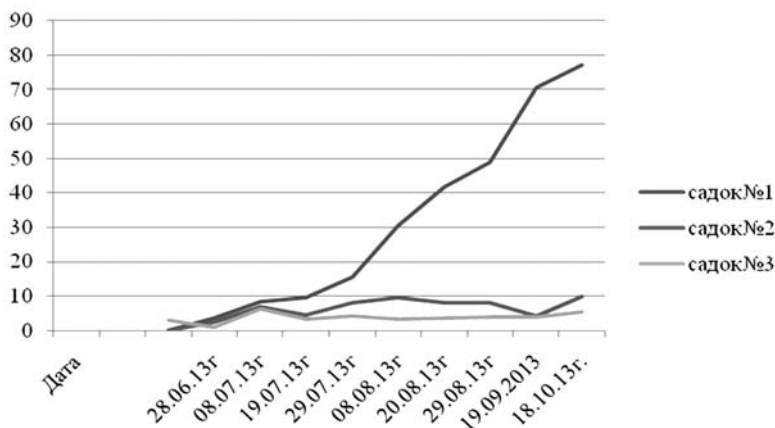
молоди «средней» группы – 90 мг и у «мелкой» молоди – около 50 мг (рис. 1).

Некоторое варьирование средних значений веса в группе «средней» и «мелкой» молоди связано с разнородностью ее размерного состава и разными темпами роста особей. Выравнивание роста достигается периодической калибровкой. Постепенное снижение упитанности молоди бестера, в процессе выращивания, вполне закономерно и связано с ускорением процесса индивидуального роста особей и интенсифи-

кацией обмена веществ в организме, когда все большая часть поступающих в организм питательных веществ начинает затрачиваться на белковый рост.

Кроме того, на снижение упитанности рыб определенную роль оказал затянувшийся период адаптации молоди к изменившимся условиям среды, в данном случае после перевоза ее из лабораторных условий в садковую линию водохранилища.

Таким образом, следует констатировать, что в результате пересадки



**Рис. 1. Динамика роста молоди бестера в условиях садковой линии (июль – октябрь)**

и калибровки на втором этапе выращивания скорость роста заметно увеличилась только у молоди из группы «крупных» рыб; у рыб из «средней» и «мелкой» групп, тенденция разнокачествен-

ности роста сохраняется, что, по-видимому, зависит в том числе и от индивидуального генетического потенциала, который был получен от исходных родительских форм.

Выращенная в условиях естественного водоема молодь бестера показала хорошую жизнеспособность на втором этапе, составившем 60 дней, о чем говорят значения ее выживаемости, составившие 92% от количества посаженных на второй этап. Произошедший в течение второго этапа выращивания отход молоди преимущественно связан с неосторожным обращением в процессе кормления и отлова рыб для бонитировки.

Третий этап выращивания молоди бестера продолжительностью 47 дней; с первых чисел сентября и до середины октября. Выделение данного этапа в общей схеме рыбоводного процесса связано со значительным отставанием размерно-весового роста рыб из категории «средних» и «мелких» особей и попытками его стимулирования с помощью использования иммуномодуляторов и пробиотиков (табл. 2).

Анализ рыбоводно-биологических показателей молоди по итогам выращивания на третьем этапе показал следующие результаты: средние значения прироста молоди бестера, по всем размерным группам, от исходных значений составили около 52% по массе и порядка 4% по длине особей. Отмечается явное превышение весового прироста рыб над линейным ростом, что в принципе является процессом закономерным. Общее падение темпов прироста объясняется снижением температуры воды, что замедляет

обменные процессы в организме, в том числе и пищеварения, и в конечном счете отражается на величине темпов прироста.

Использование крезацина и пробиотиков оказало определенный эффект – ростовые процессы молоди «средней» и «мелкой» групп усилились: так, если весовой прирост в категории «крупных» рыб за соответствующий период составил немногим более 10%, то у «мелких» – 40%, а у «средних» – 135%. Выживаемость молоди по итогам третьего этапа составила 87%.

В конце октября молодь бестера была помещена на зимовку и опущена в специализированных садках на глубину 3–5 м.

### **Выводы**

Адаптированная и усовершенствованная технология выращивания осетровых позволит на примере одного хозяйства показать возможность получения ценной товарной продукции на небольших приспособленных водоемах. Ниже представлены некоторые рекомендации, разработанные в ходе отработки технологического процесса.

Искусственное разведение ценных рыб становится более эффективным, если личинок перед посадкой в садковую линию рыбоводного хозяйства подращивают в полносистемных УЗВ, обеспечивающих оптимальный водообмен и очистку воды.

Необходимо проводить систематический гидрохимический мониторинг воды за наиболее важными показателями – температурой воды, содержанием кислорода, активной реакцией среды (рН) и ионами-био-

генами (ионы аммония, нитриты, нитраты).

В системе УЗВ предусмотреть полный цикл водоподготовки; для уменьшения токсического воздействия продуктов метаболизма целесообразно в качестве фильтрующих веществ в биофильтрах применять природные адсорбенты – цеолиты, керамзит.

Воду в бассейны или лотки для подращивания подавать непосредственно из водоема, где будут установлены садки, желателно доведенной до оптимальной температуры 18–23°C с насыщением кислородом 6–8 мг/л, рН – 6,5–7,5, со средней жесткостью.

Применение грунтов в бассейнах нецелесообразно, так как это затрудняет очистку от продуктов метаболизма, остатков корма.

Для осетровых характерен неравномерный рост, выражающийся в конечном результате в большом разбросе по массе рыб, поэтому сортировку рыб необходимо производить периодически в течение процесса выращивания, разделяя их по размерным группам: мелкие, средние и крупные.

В процессе подращивания как на стадии личинки, так и молоди, необходимо обязательно вводить в рацион живые корма, в зависимости от температуры воды, ростовых показателей (средней навески) рыб и их количества; суточные рационы рассчитывать с учетом применения живого корма. Если нет возможности произвести сортировку и отдельно разместить молодь, необходимо обязательно организовать несколько кормовых столиков в разных местах в целях

снижения конкуренции во время кормления.

В случае выявления разнокачественности ростовых процессов у молоди в целях стимулирования роста у контингента «мелких» рыб вводить в рацион подкормку витаминами, пробиотиками и производить обработку молоди иммуномодуляторами.

Для минимизации стрессовых нагрузок взвешивание рыбы производить на электронных весах в емкости с водой, в корма добавлять аскорбиновую кислоту из расчета 10 г на 1 кг корма.

Таким образом, опыт показывает, что при достаточной оснащенности необходимым оборудованием и наличии рыбоводов соответствующей квалификации выращивание осетровых со стадии трехдневной личинки в климатических условиях Восточного Казахстана (третья рыбоводная зона) возможно и экономически целесообразно.

### **Литература**

1. *Алекин О.А.* Методы исследования физических свойств и химического состава воды //Жизнь пресных вод СССР /акад. Е.Н. Павловский, проф. В.И. Жадин. – М.-Л., 1959. – Т. IV. ч.2. – 302 с.

2. *Бурцев И.А., Кузнецова Е.Н., Зуевский С.Е. и др.* Сотрудничество ВНИРО с рыбоводными предприятиями Республики Корея в области осетроводства// Рыбн. х-во. 2007. – №. 2.

3. ГОСТ 17.1.2.04–77 Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов. – М.: Издательство стандартов, 1977. – 18 с.

4. *Лурье Ю.Ю.* Унифицированные методы анализа вод /д-р хим. наук проф. – М.: Химия, 1973. – 376 с.
5. Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов: Утв. Нач. Главрыбвода Минрыбхоза СССР В.А. Измайловым 09.08.90. – М., 1990. – 46 с.
6. *Семенов А.Д.* Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 542 с.
7. *Филиппова О.П., Бычкова Л. И., Трифонова Е.С., Мягих Ф.Ф.* Опыт использования пробиотического препарата бифилактрина на ранней стадии выращивания бестера // Материалы Всерос. научно-практич. конф. «Проблемы иммунологии, патологии охраны здоровья рыб». – М., 2004. – С. 534–538.

---

**КОРОТКО О ВАЖНОМ**

---

**УЧЕННЫЕ НАЗВАЛИ САМУЮ ПОЛЕЗНУЮ НЕДОРОГУЮ РЫБУ**

Об удивительной пользе морепродуктов для организма человека знают все, поэтому, заботясь о своем здоровье, всегда стараются покупать самую лучшую и дорогую рыбу. Однако эксперты сообщили, что недорогие сорта рыбы также очень полезны. А некоторые из них по своим полезным свойствам даже превосходят те элитные сорта, которые считаются изысканными и деликатесными.

Так, диетологи рекомендуют людям, которые равнодушны к собственному здоровью, обратить внимание на недорогие и независимо от бюджета доступные всем сорта рыбы, которые можно купить в любом супермаркете.

Специалисты отмечают, что не каждый сорт морской рыбы содержит омега-3, хотя польза морепродуктов состоит в том, что в первую очередь в их состав входят эти жирные кислоты. Вместе с тем всегда можно приобрести продукт, который будет не только вкусным и недорогим, но и довольно полезным. Если рыбу, предлагаемую в супермаркетах, сравнивать по степени полезности, то, по мнению специалистов, лидером является семга, в ней содержится максимальное количество Омега-3 жиров.

Однако здесь тоже есть свои особенности. Так, специалисты подчеркивают, что самой полезной считается дикорастущая рыба. Если же эта рыба выращивается в условиях специальных рыбных ферм, то в будущем польза данного продукта снижается. Хотя утверждать, что эта рыба совсем не полезна нельзя.

Качество такой рыбы снижается, поскольку в искусственных условиях ее кормят комбикормами и она содержится в условиях, которые не соответствуют ее природным потребностям. Эксперты считают, что в данном случае предпочтительнее употреблять сорта лососевых рыб, которые являются более дешевыми. Предпочтение стоит отдать чавыче, кете, горбуше, нерке и другим сортам. Их главным отличием является то, что в преобладающем большинстве эта рыба выловлена в естественных условиях.

Также медики отмечают, что омега-3 кислоты содержатся не только в лососевых, но и в более дешевых сортах рыбы, таких как сельдь, корюшка, хамса.

*megamedportal.ru*