

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

АО «КАЗАГРОИННОВАЦИЯ»

**Казахский научно-исследовательский
институт рыбного хозяйства**

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ
ВЫРАЩИВАНИЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ
В УСЛОВИЯХ РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВ
СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

Астана 2011

УДК 639.37(075)
ББК 47.2Я7
Р36

Рекомендации по технологии выращивания осетровых рыб в условиях
рыбоводных хозяйств Северного Казахстана - Алматы, 2011.- 40 с.

Авторы: Койшибаева С.К., Бадрызлова Н.С., Федоров Е.В.,
Фефелов В.В., Уфимцев В.Н.

ISBN 978–601–7344–07-8

Предлагаемые рекомендации предназначены для руководителей и специалистов прудовых рыбоводных хозяйств, рыбоводов-фермеров. Применение данных рекомендаций позволит начать формирование ремонтно-маточных стад осетровых рыб в условиях прудовых хозяйств Казахстана, для дальнейшего обеспечения рыбоводных хозяйств рыбопосадочным материалом.

*Издано в рамках программы 057 «Информационное обеспечение
субъектов агропромышленного комплекса на безвозмездной основе»*

Утверждено решением заседания научно-технической комиссии
АО «КазАгроИнновация» от 3 декабря 2011 года, № 2

ISBN 978–601–7344–07-8

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Природно-климатическая характеристика Северного региона Казахстана	5
2 Характеристика осетровых рыб – объектов выращивания в рыбоводных хозяйствах Казахстана	7
3 Требования к качеству воды при выращивании осетровых рыб	9
4 Биотехника выращивания осетровых рыб	11
4.1 Доставка и размещение предличинок осетровых	15
4.2 Подращивание молоди и выращивание сеголеток	15
4.3 Наблюдение за ростом и сортировка рыбы	19
4.4 Зимовка осетровых рыб	20
5 Требования, предъявляемые к кормам для осетровых рыб	22
6 Кормление осетровых рыб	26
7 Культивирование живых кормов	28
8 Болезни осетровых рыб и меры борьбы с ними	36
9 Общие профилактические мероприятия при выращивании осетровых рыб	44
10 Транспортировка осетровых рыб	47
Заключение	50
Список рекомендуемой литературы	51

ВВЕДЕНИЕ

Товарное осетроводство является новым направлением в рыбоводстве Казахстана. Актуальность товарного выращивания осетровых в республике определяется резким снижением их естественных запасов.

Развитие товарного осетроводства является одним из путей сохранения генофонда осетровых, восстановления их промысловых запасов в естественных водоемах и получения осетровой пищевой продукции. Это поможет решить ряд проблем и вопросов экологического и социально-экономического характера.

В результате научно-исследовательских работ, проведенных ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства», в 2009 г. были предложены временные нормативы выращивания русского осетра, севрюги, гибрида «русский осетр х стерлядь» до возраста трехлеток в условиях рыбоводных хозяйств юга Казахстана. В дальнейшем работы были продолжены, сделаны более подробные описания биотехнических процессов при выращивании сеголеток и старших возрастных групп русского осетра, его гибридов с севрюгой и стерлядью, а также сибирского осетра.

В условиях же рыбоводных хозяйств Северного Казахстана, где климатические условия характеризуются меньшей продолжительностью теплого времени года, биотехнические приемы выращивания осетровых рыб отличаются от таковых, применяемых в хозяйствах юга республики. Из объектов товарного осетроводства также выбраны более приспособленные к выращиванию в условиях более продолжительного холодного периода года.

Настоящие Рекомендации разработаны с целью предоставления отечественным специалистам рыбоводных хозяйств и рыбоводам-фермерам Северного региона Казахстана теоретической и практической информации по выращиванию рыбопосадочного материала и товарной продукции осетровых рыб.

1 Природно-климатическая характеристика Северного региона Казахстана

Территория Северного региона Казахстана включает Акмолинскую, Северо-Казахстанскую, Костанайскую, Павлодарскую и Восточно-Казахстанскую области, относится к лесостепной и степной климатическим зонам. Климат резко континентальный, с жарким летом и суровой малоснежной зимой. Период от зимы к лету быстрый.

Температура января колеблется от -5°C до -35°C , июля от $+27^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$. Абсолютный максимум температуры воздуха достигает $+37^{\circ}\text{C}$, минимум -39°C . Период с устойчивыми среднеустойчивыми температурами $+5^{\circ}\text{C}$ и выше длится с конца (20 – 23) апреля до начала (4-8) октября (150 – 170 дней). Первые заморозки в среднем наблюдаются в начале сентября, последние - в конце мая, начале июня.

Годовое количество осадков составляет от 250-310 мм в равнинной части и до 441 мм в возвышенной.

В теплое время года (апрель-сентябрь) в виде дождей выпадает в среднем 212-254 мм, то есть 70-85% от годовой суммы осадков. Зимние осадки составляют 93 -137 мм, то есть 15-30%. Большая часть летних осадков выпадает в июне-августе (40-50% от годовой суммы), зимних - в ноябре – декабре. На каждый летний месяц осадков приходится почти вдвое больше, чем на весенний. Максимум дождей приходится на лето и на начало осени. Летом дожди часто имеют характер ливней и сопровождаются грозами.

Весна – короткая (20-30 дней), начинается обычно со второй половины апреля, сухая и прохладная, нередко с частыми возвратными холодами, задерживающими таянья снега и развитие всходов. Заморозки иногда наблюдаются в мае и даже в начале июня. В мае, как правило, наступает резкое потепление.

Лето – жаркое и сухое, несмотря на значительное выпадение осадков, которые выпадают в виде редких, но интенсивных дождей. Средняя температура июня 18°C - 20°C , максимальная -38°C - 40°C . Характерны постоянные сухие ветра, юго-западного направления.

Осень – пасмурная, нередко дождливая, во второй половине сентября возможны заморозки, а в первой декаде октября температура воздуха падает ниже $+5^{\circ}\text{C}$ градусов. Первый снег выпадает в конце октября.

Зима – суровая, холодная но сравнительно максимальная. Температура января -17°C - 18°C , но при ясной тихой погоде она падает в этом месяце до -30°C и ниже. Оттепели наблюдаются в редкие зимы. Снежный покров устойчив и продолжителен.

Снежный покров распределяется неравномерно. В более возвышенной и обнесенной части наблюдаются более значительные запасы

снега, чем в равнинной, степной. Первый снег выпадает в последней декаде октября, но он большей частью быстро тает. Устойчивый снежный покров устанавливается в среднем 5-10 ноября. Средняя дата наступления максимальных запасов снега приходится на вторую декаду марта. Высота снежного покрова к этому времени достигает в среднем 25-35 см.

Устойчивый снежный покров сходит в среднем около 10-15 апреля. В годы с ранней весной он сходит в конце марта, а в годы с поздней весной во второй половине апреля. Примерно в 50% всех весен после схода устойчивого снежного покрова вновь выпадает снег, который лежит несколько дней и окончательно тает в среднем за много лет 20-25 апреля.

Области Северного региона РК по классификации, принятой для стран СНГ, относятся ко II - III зонам прудового рыбоводства. Средне-многолетняя дата распаления льда на водоемах – 5 – 18 мая, начала ледостава – 1 – 17 ноября [1,2].

2 Характеристика осетровых рыб– объектов выращивания

Из осетровых видов рыб наиболее перспективными для выращивания в рыбоводных хозяйствах Северного Казахстана являются русский осетр, сибирский осетр, стерлядь.

Сотрудниками ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства» разработаны биотехнические приемы подращивания молоди, выращивания сеголеток и особей старших возрастных групп русского осетра и его гибридов, а также сибирского осетра.

Русский осетр (*Acipenser gueldenstaedtii*, Brandt), (рисунок 1). Один из важных в хозяйственном отношении видов осетровых рыб. Обитает в Каспийском и Азово-Черноморском бассейнах. Проходная рыба. Масса половозрелых самок колеблется от 4 до 28 кг, самцов – от 6 до 15 кг. Половозрелыми самцы русского осетра становятся в возрасте 8 лет, самки – 10 лет. Характерно длительное созревание икры, повторное икрометание происходит через 3-5 лет. Абсолютная плодовитость русского осетра в среднем равна 282 тыс. икринок. Нерест русского осетра начинается при температуре 8-15 °С. Длительность инкубации оплодотворенной икры - от 3 до 10 сут. Выклюнувшие личинки имеют массу 30-35 мг при длине тела 11-12 мм. Период желточного питания длится 8-10 сут, смешанного питания – до 5 сут. Основной объект питания - донные организмы, главным образом личинки хирономид и бокоплавы [1,3].

Скрещивание русского осетра со стерлядью, севрюгой, белугой и сибирским осетром дает гибриды, пригодные для выращивания в условиях товарных рыбоводных хозяйств. Способен образовывать и жилые формы, постоянно обитающие в пресной воде. при выращивании в рыбоводных хозяйствах молодь легко переходит на питание искусственны-

ми кормами, поэтому этот вид успешно можно культивировать в садках, бассейнах и прудах. Мясо русского осетра богато жиром и имеет прекрасный вкус.



Рисунок 1 – Двухлеток русского осетра, выращенный в рыболовном бассейне

Сибирский осетр (*Acipenser baeri*, Brandt) (рисунок 2). Проходная рыба, населяющая сибирские реки от Оби до Колымы. Встречается также в больших сибирских озерах (где живет постоянно, не выходя в море).

Максимальная длина – свыше 2 м, масса – около 200 кг. В природных условиях растет медленно, самцы созревают в 11 - 14, самки – 17 - 18 лет. Плодовитость достигает 79 - 420 тыс. икринок.

Нерестится сибирский осетр на галечниковом грунте, выметывает от 175 до 400 тыс. икринок. Молодь держится в реках долго – 5 лет и более. Питается личинками поденок, ручейников, хирономид, мошек, изредка циклопами, а также червями, бокоплавами и рыбой.



Рисунок 2 – Двухлеток сибирского осетра, выращенный в бассейне

Получены положительные результаты при внедрении сибирского осетра в товарное осетроводство, в особенности тепловодное. В условиях промышленных тепловодных хозяйств созревание самок происходит в возрасте 7 лет при массе 4 - 6 кг. При поддержании постоянной годовой температуры на уровне 20⁰ С созревание ускоряется до 5 лет, а вес увеличивается до 6 кг. Кроме чистых линий сибирского осетра, в товарном осетроводстве используют его репродуктивный гибрид с русским осетром [3,4].

3 Требования к качеству воды при выращивании осетровых рыб

Качество и количество воды являются одними из лимитирующих фактором при проектировании и организации рыбоводных предприятий. Химический состав воды, предполагаемой к использованию для водоснабжения рыбоводных хозяйств, должен быть исследован заранее и, по возможности, в течение длительного времени.

Необходимо учитывать, что химический состав природных вод может быть подвержен значительным изменениям в течение суток и в течение года. При использовании открытых источников водоснабжения следует изучить не только химический состав воды, но оценить возможности резкого ухудшения его качества, например, в результате техногенных аварий выше по течению.

Осетровые рыбы более требовательны к качеству воды, чем карп. В таблицах 1 и 2 отражены нормативы качества воды, используемой в осетроводстве [4].

Таблица 1 - Показатели качества воды, поступающей в пруды осетровых хозяйств

Показатели	Нормативные значения
Перепад температуры воды водоисточника, относительно воды в прудах, °С	не более 5 ⁰ С
Максимальная температура поступающей воды, °С	28 ⁰ С
Окраска, запах, вкус	отсутствие
Цветность, нм (градусы)	до 540 (менее 30)
Прозрачность, м	1,5
Взвешенные вещества, г/м ³	25
Диоксид углерода растворенный, моль/м ³ (г/м ³)	не более 2,3·10 ⁻¹ (10,0)
Сероводород растворенный, моль/ м ³ (г/м ³)	отсутствие
Окисляемость перманганатная, гО/м ³	до 10,0
Окисляемость бихроматная. гО/м ³	до 30,0
БПК, гО/м ³	до 2,0
БПК полн., гО/м ³	до 3,0
Аммоний – ион, моль N/м ³ (г/м ³)	2,8·10 ⁻² (0,5)
Нитрит – ион, моль N/м ³ (г/м ³)	до 4,3·10 ⁻⁴ (0,02)
Нитрат – ион, моль N/м ³ (г/м ³)	до 1,6·10 ⁻² (1,0)
Фосфат - ион, моль P/м ³ (г/м ³)	до 3,2·10 ⁻³ (0,3)
Железо общее, моль/м ³ (г/м ³)	до 3,1·10 ⁻³ (0,5)

Содержание растворенного в воде кислорода – лимитирующий фактор жизни в водной среде. Содержание кислорода ниже оптимальных значений вызывает снижение интенсивности питания и повышения кормового коэффициента. Для нормальной жизнедеятельности осетровых концентрация кислорода должна быть 7-11 мг/л.

Колебания величины рН воды в водоисточнике, бассейнах и прудах имеют сезонный характер, причем высокие значения характерны для летнего периода. Изменения рН регистрируются также и в течение суток. Оптимальные величины водородного показателя для выращивания осетровых рыб находятся в пределах 7,0-8,0.

Нередко в прудах величина показателя рН превышает 8,5. Повышение рН до 8,5 и далее до 9,0 приводит к массовому развитию зеленых нитчатых водорослей. В жаркие дни при повышенном значении рН возможен щелочной ожог жабр у рыб. Чтобы этого не допустить, в пруды вносят скошенную жесткую водную растительность (тростник, рогоз), из расчета разовой порции 200 кг/га. По мере разложения растительность изымают из пруда и вносят новую порцию. При этом контролируют не только показатель рН, но и содержание кислорода в воде, а также биомассу зоопланктона и бентоса в пруду.

Величина окисляемости характеризует количество растворенных в воде органических веществ, способных окисляться, потребляя значительное количество кислорода. Повышение окисляемости более 20 мг/л кислорода свидетельствуют о загрязнении водоема. Оптимальные условия выращивания осетровых должны характеризоваться наличием примесей органических веществ, способных окисляться 10-15 мг/л кислорода.

4 Производственные процессы при выращивании осетровых рыб в рыбоводных хозяйствах Казахстана

Сходство природно-климатических условий России и Казахстана позволяет заимствовать большой опыт российских ученых в области осетроводства для адаптации и использования его и в нашей республике.

В Российской Федерации осетровые рыбы сегодня с успехом используются на рыбоводных хозяйствах различного типа – озерно-товарных (пастбищная аквакультура), прудовых, садковых, прямоточных бассейновых установках (модулях) и рыбоводных установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Все эти схемы могут быть реализованы и в Казахстане.

При содержании личинок до перехода на внешнее питание, подращивании молоди и выращивании сеголеток осетровых рыб в рыбоводных

хозяйствах Казахстана наиболее применим бассейновый метод. Он предусматривает проведение указанных биотехнических приемов в рыбноводных лотках и бассейнах с использованием самотечного водоснабжения, либо с механической подачей воды насосами.

Этот метод включает в себя несколько основных технологических этапов:

- выдерживание предличинок до перехода на внешнее питание;
- содержание личинок при переводе на внешнее питание;
- круглосуточное кормление молоди на первых стадиях личиночного развития;
- подращивание молоди с применением живых и искусственных стартовых кормов;
- выращивание сеголеток до навески 50 – 100 г с применением живых и искусственных продукционных кормов.

В условиях рыбноводных хозяйств Казахстана, как показали исследования ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства», в бассейнах, установленных в закрытом помещении, целесообразно также проведение зимовки сеголеток и выращивания двухлеток осетровых рыб. На севере республики, в условиях суровой зимы, зимнее содержание рыбопосадочного материала осетровых рыб различных кондиций возможно только в рыбноводных бассейнах.

Наглядно технологическая схема выращивания посадочного материала и товарной продукции осетровых рыб в условиях Северного региона РК представлена на рисунке 3.

Для выдерживания предличинок до перехода на внешнее питание, содержания личинок при переводе на внешнее питание, круглосуточного кормления молоди на первых стадиях личиночного развития, подращивания до жизнестойких стадий применяются бассейны с круговым током воды, площадью дна 4 – 5 м², глубиной 0,8 м. Выращивание сеголеток осетровых рыб лучше проводить в прямоугольных бассейнах с размерами 3,0 x 0,5 x 0,4 м (рисунок 4).

Бассейновый метод в ряде случаев можно использовать и для выращивания двухлеток и частично - трехлеток осетровых рыб. В первую очередь это связано с острой необходимостью обеспечения выживаемости рыбопосадочного материала особо ценных видов рыб.

Прудовый метод применяется преимущественно при выращивании двухлеток и старших возрастных групп осетровых рыб, а также для содержания и выращивания особей, отобранных в ремонтно-маточные стада. Выращивание производится преимущественно за счет естественной кормовой базы прудов, с дополнительным кормлением специализированными искусственными кормами и кормосмесями. Пруды должны иметь площадь до 1,0 га, среднюю глубину 1,8 – 2,0 м, высокую естест-

венную рыбопродуктивность. Для повышения последней в пруды вносят органические и минеральные удобрения, проводят комплекс рыбоводно-мелиоративных мероприятий (рисунок 5).

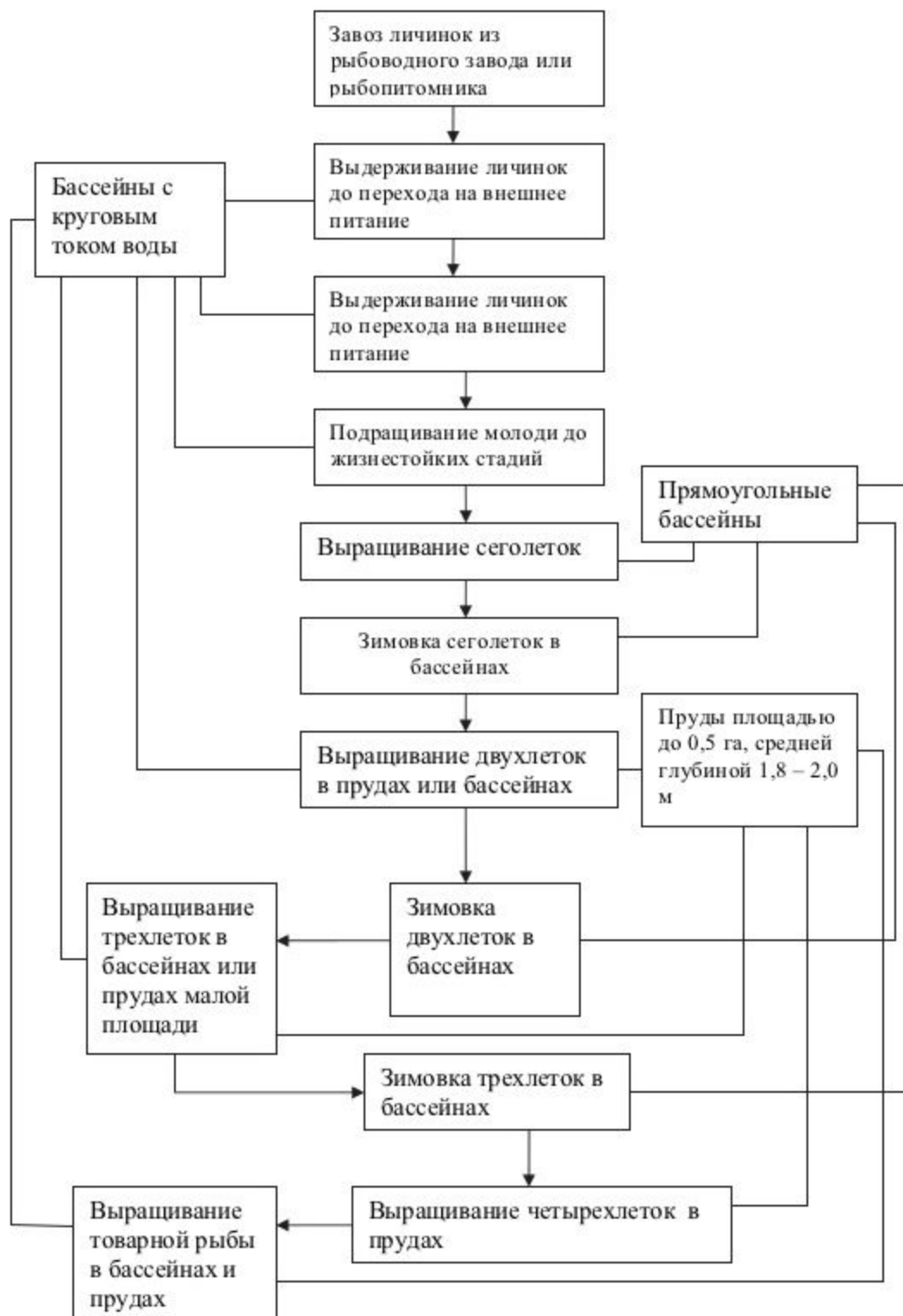


Рисунок 3 – Схема процесса выращивания посадочного материала осетровых рыб



Рисунок 4 - Бассейновый участок для выращивания и зимнего содержания сеголеток осетровых рыб

Как видно из схемы, представленной на рисунке 3, выращивание посадочного материала осетровых рыб производится до возраста четырехлеток. Данное обстоятельство вызвано тугорослостью осетровых по сравнению с карпом и растительноядными рыбами. Если карп и белый амур достигают товарной кондиции в возрасте 2 лет, а белый и пестрый толстолобики – 3 лет, то русский осетр частично достигает товарных размеров в возрасте 5 лет, сибирский осетр – несколько раньше. Ввиду неравномерности роста осетровых и четкого выделения среди особей одного возраста крупной, средней и мелкой размерных групп, даже 5-летний возраст достижения русским осетром товарной массы можно считать условным. В результате исследований, проведенных ТОО «КазНИИРХ», выявлено, что средней массы 3 кг достигают лишь 5 – 10% четырехлеток русского осетра; 90 – 95% четырехлеток имеют массу 0,3 – 2,5 кг, с преобладанием (около 66%) особей мелкой размерной группы [3,5].

В дальнейшем необходима разработка стандартов товарных кондиций отечественных осетровых рыб, выращиваемых с целью получения двух видов пищевой продукции: балычных изделий и живой рыбы для приготовления ухи. Биотехника выращивания бестера и других гибридов стерляди (остер, шистер и др.), разработанная в СССР, а затем и в России, ориентирована в основном на получение товарной продукции живой рыбы, предназначенной для приготовления ухи [5].

Это требует разработки дополнительных биотехнических приемов выращивания именно для особей средней и мелкой размерных групп осетровых рыб. Целью разработок в данном случае является ускорение их роста и достижение товарной кондиции в наиболее короткие сроки.

4.1 Доставка и размещение предличинок осетровых рыб.

Предличинки, доставленные на хозяйство с осетрового рыбоводного завода, размещаются в специальных бассейнах, расположенных в закрытом помещении. Важным биотехническим мероприятием в это время является контроль за поведением предличинок и определение времени начала кормления.

Для этапа выдерживания характерны следующие признаки нормального поведения. Предличинки с момента высадки в бассейны находятся в движении с небольшими паузами покоя. Как правило, вначале они равномерно распределяются по площади бассейнов. Чтобы не было больших скоплений личинок в отдельных местах бассейнов, нужно применять затемнение. Водообмен в бассейнах следует делать таким, чтобы предличинки не сносились током воды к водосбросу. Лучше, когда вода в бассейны подается через флейту.

Для второй половины этапа выдерживания характерно образование веерообразных скоплений у дна и стенок бассейна – так называемый период роения. Скопление предличинок имеет устойчивый характер и в тех случаях, когда они образуются в зонах с низким водообменом, возможен повышенный отход. В это время важно поддерживать нормальный водообмен в бассейнах и следить за содержанием кислорода в воде (раздел 3). Распад скоплений предличинок служит сигналом к началу первого кормления. С началом выброса меланиновых пробок заканчивается период выдерживания и начинается период подращивания молоди.

4.2 Подращивание молоди и выращивание сеголеток

При переводе на внешнее питание в качестве корма используются науплии артемии, зоопланктон, рубленые олигохеты, другие живые и искусственные стартовые корма. Корм в бассейнах должен присутствовать постоянно. Особое внимание в это время следует уделять очистке бассейнов от неиспользованного корма с периодичностью 2-4 часа. При переходе личинок на внешнее питание начинается процесс подращивания. Главным фактором, лимитирующим рост и выживаемость в этот период, становится полноценное питание.

Свободным эмбрионам, поднявшимся на плав, начинают давать немного комбикорма в виде пыли еще до рассасывания пигментной пробки с целью выработки положительной пищевой реакции. После рассасывания пигментной пробки начинают давать крупку размером 50-100 микрон. Период адаптации к корму длится 2-3 суток, одновременно с комбикормом личинок следует кормить мелконарезанными олигохетами и молодью дафнии магна. При использовании добавок живых кормов

кормление комбикормом не прекращают. Лучшие результаты отмечены, когда внесение кормов осуществляют на ранних стадиях развития осетровых, до «роения», т.е. в начале образования «ряби» на поверхности воды в емкостях для выдерживания [6].

Важным технологическим фактором подращивания личинок в бассейнах является плотность посадки. Она позволяет формировать пищевой поисковый рефлекс, в определенной мере управлять процессом роста и развития, а в целом – объемом производства молоди. Рекомендуемая плотность посадки личинок русского осетра и севрюги указана в таблице 4.

В процессе выращивания проводится контроль за плотностью посадки молоди и размерной структурой группы рыб в каждом бассейне: для этого необходима сортировка крупных и мелких рыб. Сортировку рекомендуется проводить 1 раз в 10 дней в первые два месяца выращивания, а впоследствии – по мере необходимости.

При выращивании молоди расход воды устанавливается в соответствии с оптимальным содержанием кислорода (8-10 мг/л). Для рыб массой до 100 мг расход воды в бассейнах составляет 0,8 - 3,0 л/мин в расчете на 1 кг массы рыбы. По мере роста личинок и мальков его увеличивают до 6-7 л/мин \times кг⁻¹, затем, при выращивании сеголеток, снова снижают до 0,8 - 3,0 л/мин \times кг⁻¹.

Оптимальная температура воды должна быть 18-23 °С, уровень растворенного в воде кислорода – 8 мг/л, pH – 6,5-7,5.

До достижения средней массы молоди 3 г светлое время суток должно составлять 22 часа (темное – 2 часа; световой режим «день – ночь», выраженный формулой $22 - 2$). При этом необходимо, чтобы в течение всего светлого времени суток молодь питалась, несъеденный корм необходимо удалять через 15 минут после начала кормления.

Кормление молоди до массы 3 г при бассейновом выращивании проводят стартовым комбикормом. Суточный рацион определяется по таблице 3.

Таблица 3 – Суточный рацион кормления молоди осетровых рыб при подращивании в бассейнах

Этап питания или масса рыб, мг	Суточная норма, % от массы тела	Кратность кормления
Смешанное питание	2	5-7
От активного питания до 1000	10	15-18
1000-3000	7	6-8
3000-5000	5	4-6
5000 – 10000	5	4-6

В условиях недостаточной освещенности цеха необходимо предусмотреть дополнительное освещение: над каждым бассейном на высоте 2-3 м устанавливаются две лампы дневного света мощностью 60 Вт.

Рекомендуемые временные нормативы подращивания молоди русского осетра в бассейнах представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Рекомендуемые нормативы при подращивании молоди русского осетра

Показатели	Ед. изм.	Значения
Плотность посадки предличиннок	тыс. шт./м ²	1,0
Исходная масса	мг	30
Выживаемость молоди от предличиннок	%	25
Конечная масса	г	1,0
Период выращивания	сутки	30

Молодь русского осетра после достижения средней массы 1,0 г направляется на дальнейшее подращивание в прямоугольные бассейны согласно временным нормативам, представленным в таблице 5.

Таблица 5 – Временные нормативы конечного этапа Подращивания молоди русского осетра

Показатели	Ед. изм.	Временные нормативы
Плотность посадки молоди	шт./м ²	200
Исходная масса	г	1,0
Выживаемость молоди	%	70
Конечная масса	г	10,0
Период выращивания	Сутки	30

После того, как молодь достигла средней массы 3 г, количество часов светлого времени суток уменьшается на 1 час, количество часов темного – увеличивается, т.е. световой режим «день – ночь» выражается формулой 21 – 3. В течение всего светлого времени суток необходимо обеспечить питание молоди, несъеденный корм удалять через 15 минут после начала кормления.

Аналогично производится подращивание сибирского осетра, но молодь последнего лучше усваивает искусственные корма [2,7].

Выращивание сеголеток осетровых рыб. По достижении молодью необходимой средней массы (10 г) ее переводят в прямоугольные бассейны. Как показали исследования Казахского НИИ рыбного хозяйства,

наилучшей плотностью посадки молоди русского и сибирского осетров является 100 шт./м². Приведенные плотности посадки прошли проверку при выполнении научно-исследовательских работ ТОО «КазНИИРХ» и являются обоснованными.

Одновременно с посадкой молоди в бассейны проводится ее сортировка. Крупные, средние и мелкие особи высаживаются отдельно друг от друга. При этом необходимо следить не только за показателем плотности посадки, но и за расходом воды в каждом бассейне, который должен быть равен 0,8 – 3,0 л/мин на 1 кг живой массы молоди.

После рассадки молоди ее еще продолжают кормить стартовым искусственным кормом с добавлением живого (фарш из дафнии магна или пресноводной креветки) в соотношении 1:1. Но постепенно необходимо приучать молодь к искусственному продукционному корму. Добавку живого корма при этом сокращать не рекомендуется.

При выращивании сеголеток светлое время суток должно составлять 18 часов (темное – 6 часов; применяется световой режим «день – ночь», выраженный формулой 18 - 6). При этом необходимо, чтобы сеголетки питались в течение всего светлого времени суток, несъеденный корм необходимо удалять через 25 минут после начала кормления.

Зная планируемую среднюю массу сеголеток, их количество и кормовой коэффициент продукционного корма, можно определить потребность сеголеток в искусственных кормах по формуле:

$$N = (M - m) \times n \times \text{КК},$$

где N – потребность сеголеток в искусственных кормах,
M – предполагаемая средняя масса к очередной дате контрольного облова (определения показателя средней массы), г,
m – средняя масса, полученная в результате проведения текущего контрольного облова, г,
n – количество рыб в бассейне, шт.,
КК – кормовой коэффициент искусственного корма, ед.

Как указывалось выше, обязательным условием является кормление искусственным кормом с добавлением живого в соотношении 1 : 1.

Для определения потребности сеголеток в искусственном корме можно пользоваться также данными суточного рациона, представленными в таблице 6.

Таблица 6 - Суточная норма кормления молоди и сеголеток осетровых рыб в бассейнах, в зависимости от температуры воды (°С)

Масса тела, г	Суточная норма кормления продукционным кормом, % от массы тела		
	12 – 17°С	17 – 20°С	20 – 24°С
3,0 – 50,0	6 - 8	5 - 10	8 - 10
50,0 – 100,0	4	4 - 5	5

При выращивании сеголеток следят за чистотой рыбоводных бассейнов, ведут наблюдения за состоянием водной среды путем определения гидрохимических параметров (раздел 3), производят кормление рыбы, проводят профилактические мероприятия, а в случае выявления заболеваний рыбы – лечение. Ввиду неравномерности роста осетровых рыб особого внимания при выращивании сеголеток требует сортировка по размерным группам и рассадка каждой группы в отдельные бассейны.

4.3 Наблюдение за ростом и сортировка

При выращивании в бассейнах осетровые рыбы имеют сильную индивидуальную изменчивость по скорости прироста массы тела. Большие отличия в размерах особей одного и того же возраста приводят к еще более резкому отставанию в росте особей, меньших по размерам. Во избежание этого молодь и сеголеток осетровых рыб 1 раз в 10 дней сортируют на две – три группы по массе тела. При этом рост рыб выравнивается, различия между группами уменьшаются, увеличивается выход продукции [2,7,10].

После понижения температуры воды в бассейнах до 10°С, в рыбоводных хозяйствах Северного Казахстана это середина-конец сентября, проводят последнюю сортировку сеголеток и рассаживают их на зимнее содержание.

Плановый график роста сеголеток русского осетра при выращивании в бассейнах представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Плановый график роста сеголеток русского осетра

Предполагаемая дата определения показателя средней массы	Средняя масса сеголеток, г
10.08.	11
15.08.	13
20.08.	15
25.08.	17
05.09.	20
15.09.	22
01.10.	25
15.10.	30

Годовиков русского и сибирского осетров размещают на летнее выращивание в бассейны при плотности посадки 50 шт./м², выживаемость двухлеток – 85%, рыбопродуктивность при выращивании в бассейнах – 6,5 кг/м². Плановый график роста двухлеток русского осетра при выращивании в бассейнах в условиях Северного Казахстана представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Плановый график роста двухлеток русского осетра

Предполагаемая дата определения показателя средней массы	Средняя масса двухлеток, г
01.04.	50
01.05.	60
01.06.	85
01.07.	105
01.08.	150
01.09.	175
01.10.	200

4.4 Зимовка осетровых рыб.

Зимовка сеголеток, двухлеток и старших возрастных групп осетровых рыб в рыбоводных хозяйствах Северного Казахстана проводится в рыбоводных бассейнах, установленных в закрытом помещении.

Водоснабжение бассейнов с зимующими сеголетками осуществляется из артезианских скважин и прудов-отстойников; необходимым условием является соответствие качества подаваемой воды требованиям для осетровых рыб (раздел 3).

Во время зимнего содержания в бассейнах рыбу подкармливают, суточный рацион при температуре воды 1-2°С принимается равным 1% от массы тела в сутки, при большей температуре – в соответствии с данными таблицы 8. Кратность кормления в первые 4 месяца зимовки – 1-2 раза в сутки, в зависимости от температуры воды, последующие 2 месяца – 2-4 раза в сутки. За время зимнего содержания в бассейнах прирост сеголеток русского осетра составляет 62,5% от первоначальной массы тела [8].

Выживаемость годовиков русского осетра в бассейнах составляет 80%.

Выращивание сеголеток русского и сибирского осетров в прямоугольных бассейнах, размещение их на зимнее содержание производится согласно временным рыбоводно-биологическим нормативам, приведенным в таблице 9.

Таблица 9 – Рекомендуемые временные нормативы при бассейновом выращивании сеголеток и годовиков русского осетра

Показатели	Ед. изм.	Временные нормативы
Плотность посадки молоди	шт./м ²	150
Средняя масса молоди	г	10
Выживаемость сеголеток от молоди	%	85
Средняя масса сеголеток	г	30
Упитанность по Фультону	ед.	0,75
Выживаемость годовиков от сеголеток	%	80
Средняя масса годовиков	г	50
Рыбопродуктивность по годовикам	кг/м ²	4,0
Выход сеголеток	кг/м ²	5,0

Выживаемость годовиков сибирского осетра, молодь которых была получена от «одомашненных» производителей, при зимовке в бассейнах с водоснабжением из естественного водоема, при отсутствии кормления в зимний период составляет 50%. Наилучшим вариантом в данном слу-