

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
АО «КАЗАГРОИННОВАЦИЯ»**

**Казахский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства**

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ  
ВЫРАЩИВАНИЯ СЕГОЛЕТОК И ДВУХЛЕТОК  
ОСЕТРОВЫХ РЫБ В БАССЕЙНАХ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АРТЕЗИАНСКОЙ  
ВОДЫ В УСЛОВИЯХ РЫБОВОДНЫХ  
ХОЗЯЙСТВ КАЗАХСТАНА**

**Астана 2011**

УДК 639.37(075)  
ББК 47.2Я7  
Р36

Рекомендации по технологии выращивания сеголеток и двухлеток осетровых рыб в бассейнах с использованием артезианской воды в условиях рыбоводных хозяйств юга Казахстана / Койшибаева С.К., Бадрызлова Н.С., Федоров Е.В., Булавина Н.Б. Мухрамова А.А. – Алматы, 2011. - 34 с.

Авторы: Койшибаева С.К., Бадрызлова Н.С., Федоров Е.В., Булавина Н.Б., Мухрамова А.А.

ISBN 978-601-7344-10-8

Рекомендации предназначены для руководителей и специалистов прудовых хозяйств, рыбоводов-фермеров. Применение данных рекомендаций позволит организовать производство посадочного материала отечественных осетровых рыб в условиях прудовых хозяйств, что значительно расширит ассортимент производимой продукции.

*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 978-601-7344-10-8

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Характеристика осетровых рыб	6
2 Требования к качеству воды при выращивании осетровых рыб в бассейнах	9
3 Технология выращивания осетровых рыб в бассейнах	12
3.1 Выращивание сеголеток	16
3.2 Выращивание двухлеток	20
4 Корма и кормление осетровых рыб при выращивании в бассейнах	22
5 Культивирование живых кормов при выращивании осетровых рыб в бассейнах	26
6 Зимовка осетровых рыб	33
7 Болезни осетровых рыб при бассейновом выращивании	35
Заключение	41
Список рекомендуемой литературы	42

## **ВВЕДЕНИЕ**

Еще совсем недавно в водоемах бывшего СССР численность естественных популяций осетровых рыб была достаточно высокой и характеризовалась устойчивыми показателями. Так, например, в начале 80-х гг. прошлого столетия в бассейне Каспия вылавливалось до 25 тыс. тонн белуги, осетра, севрюги и шипа. Однако уже к началу нынешнего столетия численность этих видов сократилась примерно в 15 раз, многие виды находятся на грани полного исчезновения. Наряду с этим, устойчивый рыночный спрос на мясо осетровых рыб различной технологической обработки, на фоне обвального сокращения их запасов в естественных водоемах, обуславливает высокую актуальность их товарного выращивания в индустриальных условиях [1].

Эффективное развитие рыбоводства возможно благодаря технологическим и экономическим преимуществам его перед рыболовством. Одним из перспективных направлений аквакультуры является товарное осетроводство. Это не только составная часть производства ценной белковой продукции, но и основной источник восполнения численности осетровых рыб, особенно редких и исчезающих видов. В настоящее время определены три основных направления развития товарного осетроводства. Это, прежде всего, индустриальное осетроводство, основанное на интенсивных методах выращивания в бассейнах, садках и прудах малой площади (не более 0,1 га), что позволяет более четко осуществлять контроль и управление лимитирующими параметрами водной среды, режимом кормления и соответственно физиолого-биохимическим состоянием рыб.

В Казахстане товарное осетроводство – относительно новое направление в рыбоводстве. Сходство природно-климатических условий России и Казахстана позволяет заимствовать большой опыт российских ученых в этой области рыбоводства 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 и рыбоводных установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Возможно также использование отдельных методических приемов различных технологий на определенных этапах выращивания.

Все эти схемы могут быть реализованы и в Казахстане, но наиболее актуальными представляются выращивание осетровых рыб в бассейнах (с прямоточным водоснабжением) и прудах. Эти технологии были адаптированы в условиях юга Казахстана в результате реализации государственных программ НИР, направленных на развитие товарного осетроводства в РК.

На территории Казахстана имеются большие площади с запасами артезианской воды. Артезианские скважины являются надежным источником водоснабжения, а артезианская вода является оптимальной для выращивания посадочного материала осетровых рыб. При наличии в рыбоводных хозяйствах бассейновых участков, снабжаемых артезианской водой, можно вырастить качественный посадочный материал осетровых рыб.

Актуальность товарного выращивания осетровых в республике определяется резким снижением их естественных запасов. В настоящее время идет прогрессирующая деградация экосистемы водной среды казахстанской части Каспийского моря в связи с интенсификацией добычи нефти на море. В сложившейся ситуации крайне важным является разработка и внедрение альтернативных промышленному осетровому промыслу видов аквакультуры. Развитие товарного осетроводства является одним из путей сохранения генофонда осетровых, восстановления промысловых запасов осетровых рыб и получения осетровой пищевой продукции, это поможет решить ряд проблем и вопросов экологического и социально-экономического характера [2].

Методические рекомендации по технологии выращивания сеголеток и двухлеток осетровых рыб в бассейнах в условиях рыбоводных хозяйств юга Казахстана предназначены для применения в рыбоводных и фермерских хозяйствах РК.

## 1. Характеристика осетровых рыб

В последние годы все большее внимание рыбоводов привлекают осетровые рыбы. Выращивают их в садках, бассейнах, прудах. Это одно из самых рентабельных производств в рыбоводстве. Для товарного выращивания используют ряд осетровых рыб, а также их гибридов: русского и сибирского осетра, белугу, стерлядь, веслоноса, бестера (гибрид, полученный от скрещивания белуги и стерляди). Осетровые - уникальные реликтовые рыбы обитали повсеместно в Северном полушарии нашей планеты 200-250 млн. лет назад. К началу XX века сохранялись природные стада в Азово-Черноморском и Каспийском бассейнах, в настоящее время лишь в Каспийском море имеется небольшое стадо осетровых, которое быстрыми темпами исчезает.

**Севрюга** (*Acipenser stellatus*, Pallas), (рисунок 1). Редко достигает длины более полутора метров. Важная промысловая рыба, населяющая бассейны Черного, Азовского и Каспийского морей. Достигает массы 68 кг. На нерест заходит позже белуги и осетра, в реках Волге и Урале начинает встречаться в апреле.



Рисунок 1 – Внешний вид севрюги *Acipenser stellatus*, Pallas

Возраст половозрелых севрюг в это время варьирует от 7 до 25 лет. Азовские самки становятся половозрелыми в 12-13, на Куре – в 14-15 лет. Плодовитость севрюги в среднем составляет 200 тыс. икринок. Средняя длина самок колеблется от 130 до 150 см, а самцов – от 120 до 150 см. Масса самок составляет 11-13 кг, а самцов – до 8 кг. Выклюнувшиеся личинки имеют массу 20-25 мг, длину 9-11 мм. Период желточного питания 6-8 сут. Взрослые питаются преимущественно беспозвоночными, личинками хирономид и ракообразными, на юге Каспийского моря – рыбой. Перспективный вид для вселения во внутренние водоемы [3].

**Русский осетр** (*Acipenser gueldenstaedtii*, Brandt), (рисунок 2). Один из главных в хозяйственном отношении осетров. Обитает в

Каспийском и Азово-Черноморском бассейнах. Проходная рыба. Размеры самцов колеблются от 91 до 190 см. масса самок колеблется от 4 до 28 кг, самцов – от 6 до 15 кг. Достигают в длину 2 метра и более. Половозрелыми самцы русского осетра становятся в возрасте 8 лет, самки – 10 лет. Повторное икрометание через 3-5 лет. Абсолютная плодовитость русского осетра в среднем равна 282 тыс. икринок.



*Рисунок 2 – Внешний вид русского осетра Acipenser gueldenstaedtii, Brandt*

Русский осетр нерестится при температуре 8-15<sup>0</sup>С. Длительность инкубации оплодотворенной икры колеблется 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. Осетр питается донными организмами, главным образом личинками хирономид и бокоплавом [3].

Скрещивание русского осетра со стерлядью, севрюгой и белугой дает способные к размножению гибриды, пригодные для выпуска в природные водоемы на нагул и для хозяйственного выращивания в рыбоводных установках. Способен образовывать и жилые формы, постоянно обитающие в пресной воде. В рыбоводных установках молодь легко переходит на питание искусственными кормами, поэтому этот вид успешно можно культивировать в садках, бассейнах и прудах. По численности является преобладающим видом из обитающих в Каспийском море. Мясо русского осетра богато жиром и имеет прекрасный вкус.



Рисунок 3 – Внешний вид гибрида «осетр» (осетр × стерлядь)

**Осетр - гибрид осетровых («осетр» × «стерлядь»)** – по общему внешнему виду занимает промежуточное положение между осетром и стерлядью (рисунок 3). По длине и форме рыла он более сходен со стерлядью, но варьирует, приближаясь, то к осетру с более острым рылом, то к тупорылой стерляди. На усиках обнаруживается лишь слабо выраженная бахромчатость, появляющаяся в более позднем возрасте, чем у стерляди. Гибрид обладает повышенной жизнестойкостью. Так, при снижении температуры воды в аквариумах до 7<sup>0</sup>С осетры перестают брать корм и истощаются. В октябре – январе, когда температура колебалась от 7 до 12<sup>0</sup>С, рост осетра замедляется.

Гибрид же в этих условиях чувствует себя значительно лучше и не прекращает питаться. Осетр может использоваться как товарная рыба к концу второго года выращивания при массе 400-500г, причем в этом возрасте он приобретает высокие вкусовые качества, приближаясь в этом отношении к стерляди (в отличии от осетра того же возраста). Данный гибрид достигает половозрелости в 4 года, тогда как осетр – не ранее чем в 8 лет. Учитывая темп роста данного гибрида, можно предполагать ценность его как объекта товарного выращивания [4]

**Сибирский осетр (*Acipenser baeri* Brandt),** (рисунок 4). Пресноводная рыба, обитающая в реке Лена, больших миграций не совершает. Распространен на территории от Оби на западе до Колымы на востоке. Имеет широкий спектр питания: личинки насекомых, моллюски, черви, рыба. Питается круглый год. Половой зрелости достигает в возрасте 10-12 лет. Абсолютная плодовитость составляет от 16 до 110 тыс. икринок. Нерест проходит в июне-июле при температуре воды 14-18<sup>0</sup>С. Икру откладывают на каменисто-галечный грунт на течении. В искусственных условиях самцы становятся половозрелыми в

возрасте 3-4 лет, самки – 6-7 лет. Сеголетки сибирского осетра при выращивании в прудах с естественным термическим режимом достигают массы 7-75г, в теплых водах – 100 г.



*Рисунок 4 – Внешний вид сибирского осетра Acipenser baeri Brandt*

Исследования по рыбоводному освоению сибирского осетра были начаты 60-е года сотрудниками Московского Государственного Университета и Центрального производственного акклиматизационного управления Минрыбхоза СССР. Собранную экспедицией на р.Лене оплодотворенную икру поставляли на рыбоводные заводы. Первоначально молодь использовали для зарыбления озер и водохранилищ с целью акклиматизации, позднее – для товарного осетроводства. С 1973 года на Конаковском заводе товарного осетроводства (КЗТО) были начаты исследования по промышленному выращиванию посадочного материала и товарной продукции. В данное время является объектом товарного осетроводства во многих европейских странах. Сибирский осетр обладает высокой экологической пластичностью, что позволяет ему реализовывать потенциальные способности роста, что в условиях рыбоводных хозяйств приводит к ускорению роста по сравнению с естественной популяцией в 7-9 раз [5].

## **2. Требования к качеству воды при выращивании осетровых рыб в бассейнах**

Водоисточник для бассейнового выращивания рыб может быть любым (речная и озерная вода, вода из артезианской скважины, геотермальные воды, сбросные теплые воды ГРЭС и ТЭЦ и др.), но качество воды, поступающей в бассейны для выращивания осетровых рыб, должно соответствовать нормативным значениям и регулярно контролироваться, так как от гидрохимического режима среды зависит

нормальное развитие рыб. Нормы качества воды при выращивании осетровых рыб приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Рыбоводные нормы качества воды в бассейнах при выращивании осетровых рыб

Наименование показателей	Нормативные значения
Температура, °С	Личинки – 16-20 <sup>0</sup> С; мальки, сеголетки – 18-20 <sup>0</sup> С
Запахи, привкусы	Вода не должна иметь посторонних запахов, привкусов
Цветность, нм (градусы)	Менее 540 (не менее 30)
Прозрачность, м	Не менее 1,5
Взвешенные вещества, г/м <sup>3</sup>	До 10,0
Водородный показатель, рН	7,8-8,0
Диоксид углерода растворенный, моль/м <sup>3</sup> (г/м <sup>3</sup> )	2,3×10 <sup>-1</sup> (10)
Сероводород растворенный, моль/м <sup>3</sup> г/м <sup>3</sup>	Отсутствует
Аммиак растворенный, моль/м <sup>3</sup> г/м <sup>3</sup>	2,9×10 <sup>-3</sup> (0,05)
Окисляемость перманганатная гО/м <sup>3</sup>	до 10,0
Окисляемость бихроматная гО/м <sup>3</sup>	до 30,0
биологическое потребление кислорода БПК <sub>5</sub> гО/ м <sup>3</sup>	до 2,5
биологическое потребление кислорода БПК(полн) гО/м <sup>3</sup>	до 3,0
Аммоний-ион, моль/м <sup>3</sup> (гN/м <sup>3</sup> )	2,8×10 <sup>-2</sup> (0,5)
Нитрит-ион, моль/м <sup>3</sup> (гN/м <sup>3</sup> )	до 4,3×10 <sup>-4</sup> (0,02)
Нитрат-ион, моль/м <sup>3</sup> (гN/м <sup>3</sup> )	до 1,6×10 <sup>-2</sup> (1,0)
Фосфат-ион, моль/м <sup>3</sup> (гP/м <sup>3</sup> )	до 3,2×10 <sup>-3</sup> (0,3)
Железо общее, моль/м <sup>3</sup> (г/м <sup>3</sup> )	Не более 1,4×10 <sup>-3</sup> (0,1)
Общая численность микроорганизмов, млн. кл./мл	До 1,0
Численность сапрофитов, тыс. кл./мл	До 3,0

Свойства воды характеризуются множеством показателей, из которых в рыбоводной практике имеют наибольшее значение температура, содержание растворенного кислорода и активная реакция среды (рН).

От температуры воды зависят рост и развитие рыб, их созревание, сроки нереста, выживаемость потомства, поэтому необходимо поддерживать температуру, оптимальную для содержания осетровых. Значительные колебания воды в бассейнах недопустимы. На рыб

отрицательно действует как высокая, так и низкая температуры. При высокой температуре рыба сильно возбуждена, мечется, наблюдается нарушение обмена веществ, а при низкой она ведет себя вяло, перестает брать корм. Экспериментами исследователей было установлено, что любая стабильная температура неблагоприятна для роста и развития рыб, ухудшает их физиологическое состояние, снижает устойчивость к воздействию окружающей среды. Рыбы, подвергавшиеся воздействию температурных колебаний, обгоняли контрольных по массе в 1,4-1,5 раза (севрюга) и даже в 2,2-2,3 раза (русский осетр). Периодическое отклонение температуры от оптимальной (в пределах 2-4°), стимулировало рост рыб, причем весьма существенно [6]. В связи с этим, условиях бассейнового выращивания можно подобрать температурный режим, обеспечивающий максимальные приросты молоди.

Не менее важно содержание в воде растворенного кислорода, главным источником его поступления в воду является диффузия газов через поверхность воды. Содержание кислорода ниже оптимальных значений вызывает снижение интенсивности питания и повышения кормового коэффициента кормов. Для нормальной жизнедеятельности осетровых концентрация кислорода должна быть 7-11 мг/л.

Большое влияние на рыб и возбудителей некоторых их болезней оказывает реакция среды pH. Повышение уровня pH (до 9-10) вызывает сильное отравление и гибель рыб. Признаками такого отравления являются растопыренные плавники, отмирание жаберных лепестков, помутнение поверхности тела. Иначе проявляется понижение уровня pH – рыба совершает резкие движения, судорожно вздрагивает, пытается выпрыгнуть из живорыбной емкости. Изменения pH регистрируются в течение суток. Оптимальные величины водородного показателя для выращивания осетровых 7,0-8,0 [7].

Для выравнивания всех основных гидрохимических показателей вода при выращивании осетровых рыб должна пройти этап водоподготовки. В систему водоподготовки входят:

- дополнительная аэрация воды – насыщение воды кислородом, достигается путем нагнетания воздуха или чистого кислорода с применением различных аппаратов (аэраторы, дождевальные установки, водоподающие флейты и др.). Аппараты для насыщения воды кислородом могут быть разделены: одни устанавливаются перед подачей воды в бассейны, например бак-аэратор, где и происходит насыщение воды кислородом при помощи аэратора, другие могут быть установлены непосредственно в бассейн с выращиваемой рыбой, например распылители от аэратора, либо применение дождевальных установок или специально спланированная водоподача воды типа флейт;

- дегазация – избавление воды от излишков растворенного в воде азота, который может вызвать газовую эмболию (газопузырьковую болезнь). Для отстаивания воды при выращивании осетровых рыб в бассейнах обычно используется бак-дегазатор с объемной загрузкой, предназначенной для оседания излишков растворенного азота. Вода поступает в бак-дегазатор, где высвобождается молекулярный азот, проходя через ступенчатую ребристую поверхность и загрузку. Загрузкой может послужить любой материал, например загрузка для биофильтров в УЗВ, либо сетематериалы, обеззараженные и промытые от постороннего мусора;

- механическая очистка воды (удаления взвешенных частиц и мусора) применяется в случае использования открытого водоисточника, такого как водозабор, из рек и озер, или открытых водоподводящих каналов, откуда с водой могут поступать загрязняющие вещества. Механическая очистка воды может осуществляться в баке-дегазаторе, в котором и будут оседать взвешенные частицы либо необходимо применение фильтрующих материалов до подачи воды в бак-дегазатор;

### **3. Технология выращивания осетровых рыб в бассейнах**

В рыбоводных хозяйствах Казахстана бассейновый метод является наиболее приемлемым для подращивания молоди и выращивания сеголеток осетровых рыб. В первую очередь это связано с острой необходимостью сохранности ценной рыбы.

Бассейновый метод заключается в выращивании и содержании рыбы в рыбоводных лотках и бассейнах с использованием самотечного водоснабжения, либо с механической подачей воды насосами.

Данный метод включает в себя несколько основных технологических процессов:

- кормление рыбы искусственными кормами;
- подкормка рыбы живыми кормами
- сортировка и рассадка рыбы по мере роста;
- мониторинг основных гидрохимических параметров;
- чистка рыбоводных емкостей;
- отбор и подсчет умершей рыбы;

Бассейновый метод можно использовать и для выращивания двухлеток и более старших возрастных групп осетровых рыб, но при этом резко возрастает потребность в дополнительных объемах бассейнов, водопотреблении и строительстве новых цехов, что не всегда приемлемо в условиях прудовых хозяйств.

Преимущества бассейновой технологии:

- полный контроль за состоянием и сохранностью выращиваемой рыбы;

- возможность управления процессами выращивания рыбы.

Недостатки бассейновой технологии:

- использование дорогостоящих бассейнов и оборудования для водоподготовки;

- необходимость строительства дополнительных зданий и сооружений при большом объеме осетровых рыб, выращиваемых в бассейнах;

- дополнительные затраты на электроэнергию [2].

Для проведения работ, связанных с данной биотехнологией, обязательными являются следующие составные части бассейнового рыбоводного участка:

1) Бассейновая линия для выращивания осетровых рыб, обеспеченная всеми устройствами по водоподготовке – общими баком-дегазатором и баком аэратором;

В состав рекомендуемого осетрового участка входит 11 стеклопластиковых рыбоводных бассейна двух типов: Б-1 в количестве 3 шт., площадью 4,2 м<sup>2</sup> каждый, при максимальном объеме рабочей зоны – 2,4 м<sup>3</sup>; Б-2 в количестве 8 шт., площадью 1,53 м<sup>2</sup> каждый, при максимальном объеме рабочей зоны – 0,6 м<sup>3</sup>. Общая эксплуатационная бассейновая площадь составила 24,8 м<sup>2</sup>, при общем объеме рабочей зоны 12 м<sup>3</sup> (рисунок 5).

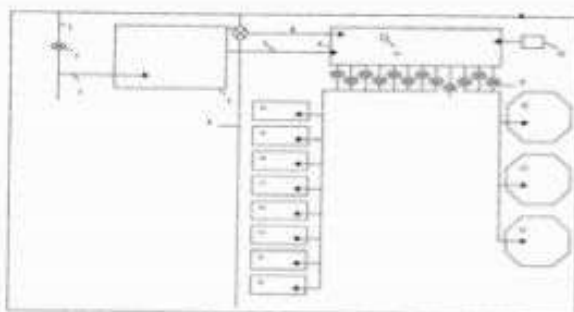
Помимо этого необходимо оборудовать 1 или 2 карантинных бассейна для содержания заболевшей рыбы, лечебных и профилактических мероприятий и для выдерживания прибывшей рыбы, во избежание распространения возможной болезни.



*Рисунок 5 – Бассейновый осетровый участок*

Водообеспечение осетрового участка осуществляется водой, взятой из артезианской скважины. Вода из скважины поступает в бак-дегазатор, наполненный специальной загрузкой, где происходит оседание молекулярного азота, растворенного в воде. Затем вода подается в бак-аэратор, где насыщается кислородом с помощью воздушного

компрессора. Далее аэрированная вода по армированным шлангам подается в рыбоводные бассейны, разбрызгивание воды происходит через металлопластиковые флейты для еще большего насыщения воды кислородом (рисунок 6).



1 - артезианская вода; 2 - задвижка, регулирующая подачу артезианской воды; 3 - водоподающая труба в бак-дегазатор; 4 - бак-дегазатор; 5 - водоподающая труба в бак-аэратор; 6 - прудовая вода; 7 - задвижка, регулирующая подачу прудовой воды; 8 - водопадча в бак-аэратор; 9 - бак-аэратор; 10 - аварийный слив; 11 - вентиль, регулирующий водоподачу в рыбоводные бассейны; 12 - компрессор; 13 - бассейны Б-1; 14 - бассейны Б-2

*Рисунок 6 - Схема бассейнового осетрового участка*

2) Открытую бассейновую линию для выращивания дафнии, дафниевые пруды и дафниевые ямы, куда можно устанавливать садки для выращивания маточной культуры дафнии (рисунки 7,8);

Под выращивание дафнии подходят любые пруды площадью до 1 га. Использование больших прудов нецелесообразно, так как затрат на минеральные и органические удобрения будет больше при одинаковом съеме продукции. Очень хорошо выращивать дафний в специальных дафниевых ямах. Размер ям произвольный, но обычно 2-3 м<sup>2</sup>, при глубине 0,5-0,7 м.



*Рисунок 7 – Дафниевая яма*



*Рисунок 8 – Съем продукции с дафниевого пруда*

Под культивирование дафний обычно используют бетонные бассейны с различным объемом. По сравнению с дафниевыми ямами и прудами он является более удобным в обслуживании и легкости съема продукции. Расход воды при выращивании дафнии в бассейне намного меньше, так как здесь полностью исключается дренаж воды.



*Рисунок 9 – Бетонный бассейн, используемый для разведения дафнии magna*

### 3) Кормосклад и кормокухню;

При централизованном закупе кормов появляется необходимость хранения этих кормов, для этого и существует кормосклад. Кормосклад должен быть изолирован от других производственных помещений. Его оборудуют по типу складских помещений, где исключено попадание дождевой или талой воды.

На кормокухне готовят кормосмеси для кормления осетровых рыб, подсушивают и размалывают готовые кормосмеси, хранят ингредиенты и готовый корм. Кормокухня должна быть оснащена специальной аппаратурой для приготовления кормосмесей (промышленные мясорубки, смесители, дробилки и пр.), подсушки (специальные полки, емкости) и временного хранения (тазы, чаны).

Суточные нормы кормления следует уменьшать по мере роста молоди. Расчет рациона и для сеголеток и для двухлеток проводится по формуле:

$$C = P \times A / 100,$$

где

C – суточная норма кормления, (кг)

P – средняя масса рыбы (кг)

A – суточный рацион, % от массы рыбы [2]

### 3.1 Выращивание сеголеток

При выращивании в бассейнах сеголеток осетровых рыб оптимальной температурой считается – 18-23<sup>0</sup>С, содержание растворенного в воде кислорода не должно опускаться ниже 7 мг/л, рН – 6,5-7. Нормативы выращивания сеголеток в бассейнах приведены в таблице 2 [8].

Таблица 2 – Основные рыбоводно-технические нормативы выращивания сеголеток осетровых рыб в бассейнах

№	Элементы биотехники	Нормативы
1	Глубина воды в бассейнах, лотках, м	0,2-0,7
2	Площадь бассейна, м <sup>2</sup>	1,5-4,2
3	Полный водообмен, мин	20-25
4	Количество кормлений в сутки	6-12

Иногда при выращивании осетровых рыб в бассейнах есть необходимость установки над бассейнами крышек или сеток, так как активные осетры выпрыгивают из бассейнов через бортик по непонятной нам причине. Помимо этого в цехах часто заводятся крысы, которые хищничают в бассейнах, нанося этим дополнительные потери, крышки помогут избежать потери в обоих случаях. Сетку можно установить либо по краю бассейна вертикально для увеличения высоты стенки (как дополнительный бортик), либо непосредственно над бассейном в горизонтальном положении (полностью накрывая все водное зеркало).

Суточные нормы кормления сеголеток осетровых рыб представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Суточные нормы кормления осетровых рыб в зависимости от температуры и средней массы рыб

Масса тела, г	Суточная норма, % от массы тела		
	12-17 <sup>0</sup> С	17-20 <sup>0</sup> С	20-24 <sup>0</sup> С
3-50	8-6	10-5	10-8
50-100	4	5-4	5
150-200	3	5-5	5

На данном этапе выращивания мы рекомендуем подкормку сеголеток осетровых рыб живыми кормами (трубочник, дафния, белый энхитрей, личинки хирономид) в соотношении 1:1 для лучшей усвояемости искусственных кормов и как один из подготовительных

этапов адаптации молоди к прудовым условиям, где им предстоит зимовка.

В таблице 4 представлены рекомендуемые временные нормативы выращивания сеголеток русского осетра, севрюги и остера в бассейнах.

*Таблица 4 – Рекомендуемые нормативы при бассейновом выращивании сеголеток русского осетра, севрюги и остера*

Показатели	Ед. изм.	Временные нормативы	
		севрюга	русский осетр, остер
Исходная масса	г	3,0	3,0
Плотность посадки	шт./м <sup>2</sup>	500	120
Конечная масса	г	13	60
Выживаемость сеголеток от молоди	%	70	80
Рыбопродуктивность сеголеткам	по кг/м <sup>2</sup>	3,5	5,6

Кормление молоди осуществлялось кормосмесью, изготовленной непосредственно на производственной базе, сотрудниками лаборатории и комбикормом отечественного производства. Рецептура отечественного производственного корма для кормления сеголеток осетровых рыб представлена в таблице 5 и состав кормосмеси в таблице 6.

*Таблица 5 – Рецепт производственного комбикорма для осетровых рыб*

Компоненты	Содержание, %
Мука рыбная	45,0
Пшеничная мука	8,0
Шрот соевый	25,0
Дрожжи кормовые	10,0
Отруби	5,0
Премикс ПО-1	1,0
Жир рыбий	3,0
Масло подсолнечное	3,0
Сырой протеин	45
Клетчатка	2
Углеводы	16
Жир	8
Общая энергия, тыс. кДж/кг	21

Таблица 6 – Состав кормосмеси для кормления сеголеток осетровых рыб

Компоненты	Содержание, %
Рыбный фарш	70
Мука рыбная	25
Кормовые дрожжи	5
Премикс	0,1

Кормовые коэффициенты пастообразной кормовой смеси для севрюги составляет – 1,4, по русскому осетру и остеру – 3,1. Кормовые коэффициенты отечественных кормов – 2, для русского осетра, для севрюги – 4,3 [2].

Сибирского осетра кормят кормами отечественного производства для осетровых рыб и кормом «Aller Performa» европейского производства. На протяжении всего периода бассейнового выращивания молодь сибирского осетра также дополнительно необходимо кормить дафнией, которую в живом виде можно задавать в бассейны в соотношении к искусственному корму 1:1.

Рецептура отечественного производственного корма для кормления сеголеток осетровых рыб представлена в таблице 7 и химический состав корма «Aller Performa» представлен в таблице 8.

Таблица 7 - Рецепт кормов для осетровых рыб

Компоненты	Содержание, %
Мука рыбная	38,0
Пшеничная мука	1,0
Шрот соевый	28,0
Дрожжи кормовые	6,0
Премикс	1,0
Жир рыбий	7,0
Масло подсолнечное	-
Мука мясокостная	5,0
Мука кровяная	5,0
Мука водорослевая	4,0
Сухое обезжиренное молоко	5,0
ИТОГО	100,0

Таблица 8 – Химический состав корма «Aller Performa» производства компании «Aller Aqua»

Наименование	Содержание, %
Сырой протеин	54,0
Сырой жир	15,0
Углеводы	11,7
Зола	10,8
Клетчатка	0,5
Азот (в сухом веществе)	9,4
Фосфор (в сухом веществе)	1,7
Общая энергия, Ккал/МДж	4969/20,8
Переваримая энергия, Ккал/МДж	3985/16,7

В таблице 9 представлены рыбопродуктивность и кормовые коэффициенты отечественного корма и корма производства Дании «Aller Performa».

Таблица 9 – Рыбоводные показатели сеголеток сибирского осетра при выращивании в бассейнах с применением кормов отечественного и импортного производства

Показатели	Вид корма	
	«Aller Performa»	OT 6
Кормовой коэффициент, ед.	2,22	3,53
Рыбопродуктивность, кг/м <sup>2</sup>	2,45	2,02
Выход сеголеток, кг/м <sup>2</sup>	5,15	5,21

Временные нормативы выращивания сеголеток сибирского осетра представлены в таблице 10 [9].

Таблица 10 – Рекомендуемые нормативы бассейнового выращивания сеголеток сибирского осетра при выращивании в бассейнах

Показатели	Ед. изм	Значения
Период выращивания	сутки	150
Плотность посадки	шт/м <sup>2</sup>	60
Исходная масса	г	29,9+3,12
Конечная масса	г	153,4+8,71
Выживаемость	%	88,7
Рыбопродуктивность	кг/м <sup>2</sup>	5,18

### 3.2 Выращивание двухлеток

При выращивании в бассейнах двухлеток осетровых рыб оптимальная температура выращивания двухлеток в бассейнах – 22-28<sup>0</sup>С, содержание растворенного в воде кислорода не должно опускаться ниже 8 мг/л, рН – 6,5-7. Нормативы выращивания двухлеток в бассейнах приведены в таблице 11 [8].

*Таблица 11 – Основные рыбоводно-технические нормативы выращивания двухлеток осетровых рыб в бассейнах*

№	Элементы биотехники	Нормативы
1	Глубина воды в бассейнах, лотках, м	0,2-0,7
2	Площадь бассейна, м <sup>2</sup>	1,5-4,2
3	Полный водообмен, мин	25-30
4	Количество кормлений в сутки	4-6

Для проведения бассейновой технологии выращивания двухлетков осетровых рыб, используют годовиков севрюги и остера, перезимовавших в прудах или в бассейнах. Общий период выращивания -155 дней, с мая по октябрь. При выращивании двухлеток осетровых рыб рекомендуется смешивание прудовой и артезианской воды (1:1), которое происходит в баке-дегазаторе, соотношение смешиваемой воды может меняться для возможности регулирования температурного фона и подбора наиболее оптимальных гидрохимических параметров воды. Помимо этого двухлеткам легче адаптироваться к бассейновым условиям в присутствии прудовой воды. В течение всего рыбоводного сезона необходимо проводить наблюдения за гидрохимическими показателями воды в бассейне: температурой, рН, содержанием кислорода, водообменном, так как гидрохимические параметры прудовой воды имеют непостоянный характер и могут меняться в течение не только сезона, но и суток, например понижение уровня растворенного в воде кислорода можно часто наблюдать в ночное и утреннее время. Помимо этого температурный режим в бассейнах также будет сильно зависеть от подачи прудовой воды, которая на 3-6 градусов выше.

Двухлеток рекомендуем кормить комбикормом отечественного производства, рецепт которого представлен в таблице 12 [2].

Таблица 12 – Рецепт производственного комбикорма для осетровых рыб ОТ-6

Компоненты	Содержание, %
Мука рыбная	45,0
Пшеничная мука	8,0
Шрот соевый	25,0
Дрожжи кормовые	10,0
Отруби	5,0
Премикс ПО-1	1,0
Жир рыбий	3,0
Масло подсолнечное	3,0
Сырой протеин	45
Клетчатка	2
Углеводы	16
Жир	8
Общая энергия, тыс. кДж/кг	21

Суточные нормы кормления двухлеток осетровых рыб представлены в таблице 13, рекомендуемые временные нормативы представлены в таблице 14.

Таблица 13 – Суточные нормы кормления осетровых рыб в зависимости от температуры и средней массы рыб

Масса тела, г	Суточная норма, % от массы тела		
	12-17 <sup>0</sup> С	17-20 <sup>0</sup> С	20-24 <sup>0</sup> С
20-50	5	7	9
50-100	4	5-4	5
150-200	3	5-5	5
200-250	3	4-3	4
250-300	3	4-3	4
350-400	2	4-3	4

Таблица 14 – Рекомендуемые нормативы при бассейновом выращивании двухлеток севрюги и остера

Показатели	Ед.изм.	Севрюга	Остер
Период выращивания	сутки	154	154
Плотность посадки	шт/м <sup>2</sup>	60	70
Исходная масса	г	38,3	139,5
Выживаемость	%	92,8	100
Конечная масса	г	181,2	461,8
Рыбопродуктивность	кг/м <sup>2</sup>	7,9	22,0
Коэффициент упитанности по Фультону		0,34	0,6

#### **4.Корма и кормление осетровых рыб при выращивании в бассейнах**

Искусственные корма для рыбы в аквакультуре являются значительной статьей расходов, особенно при индустриальных методах выращивания. Необходимость компромисса между полноценностью корма и его стоимостью заставляют исследователей постоянно искать новые подходы к организации кормления. Поэтому рекомендации по организации кормления рыб отличаются большим разнообразием и довольно противоречивы.

При решении вопроса об организации кормления необходимо определиться с вопросом источника корма. Возможны два подхода: централизованный закуп у производителя высококачественных кормов или самостоятельное изготовление кормов на хозяйстве из доступных ингредиентов. Первый вариант будет связан с необходимостью систематических поставок корма из-за пределов Казахстана, так как специализированные отечественные корма для осетровых рыб в Казахстане пока не производятся. Это, в свою очередь, требует дополнительных затрат и времени, что при ограниченности срока хранения кормов (4-6 месяцев) повышает себестоимость продукции. При самостоятельном производстве кормов и кормосмесей необходимо определить наиболее рациональные для данного региона ресурсы и источники кормового белка [10].

Разведение осетровых рыб в индустриальных условиях базируется в основном на использовании полноценных комбинированных кормов. Комбикорма зарубежного производства занимают существенную нишу в обеспечении отечественного осетроводства. За последние десятилетия в условиях реального производства товарной осетровой продукции испытаны и широко применяются корма ведущих мировых производителей. Несмотря на наличие отдельных недостатков, в целом они получили положительную оценку рыбоводов [11].

Выбор у казахстанских осетровых рыбоводных хозяйств весьма широк. Новыми для казахстанских потребителей являются сравнительно недавно появившиеся на отечественном рынке рыбные комбинированные корма концерна «Le Gouessant», крупнейшего во Франции производителя кормов для сельскохозяйственных животных, помимо этого корма есть еще «Aquavalent» Германия, «Skretting» Франция, «Aller aqua» и «BioMar» Дания, «Coppens» Голландия, неплохо зарекомендовали себя корма «Гидрокорм» производства России. Все о линии продукции, составах и рецептурах этих кормов можно узнать на официальных сайтах фирм в интернете, помимо этого все производители кормов дают предположительные кормовые коэффициенты на свои корма и рекомендации по технологии кормления. Многие европейские

фирмы-производители искусственных кормов имеют свои представительства и дистрибьюторов по всему Казахстану и в странах Средней Азии.

Альтернативой дорогостоящим импортным кормам являются корма и кормосмеси, приготовленные на хозяйстве самостоятельно. Обычно имеют пастообразную или рассыпчатую консистенцию. Недостатками таких кормов являются несбалансированность общего состава питательных веществ, фракционного состава белка, липидов, незаменимых жирных кислот и доступных для усвоения углеводов. Пищевая ценность для рыб как естественных, так и искусственных компонентов определяется не только наличием питательных веществ в достаточном количестве, но и доступностью этих веществ для пищеварительной системы, то есть возможностью их переваривания и всасывания.

Кормосмеси делятся на малокомпонентные и многокомпонентные. Малокомпонентные кормосмеси легко приготовить в любых условиях, главным источником белка в таких кормосмесях является фарш из свежей малоценной рыбы (либо рыбная мука), селезенка и свежая кровь крупного рогатого скота (либо мясокостная или кровяная мука), либо все вместе.

Недостатком малокомпонентных кормосмесей является физиологическая неполноценность, высокий кормовой коэффициент, высокий уровень загрязнения живорыбных емкостей несъеденными остатками кормов и короткие сроки хранения. При приготовлении подобных кормосмесей необходимо добавление в корм витаминов и минеральных веществ, все это включают в свой состав различные премиксы, которые имеют небольшой срок хранения и поэтому продаются отдельно. Рецептúra малокомпонентной кормосмеси приведена в таблице 15. Помимо основных ингредиентов в состав кормосмеси можно включить различные жиры и масла (рыбий жир, растительное масло), побочные продукты масложитной и молочной промышленности, переработки зерновых культур, такие как шроты, жмыхи, обраты и пр.

*Таблица 15 – Малокомпонентная кормосмесь*

Компоненты	Содержание, %
Рыбный фарш	70
Селезенка	25
Премикс	0,1

Обычно малокомпонентные кормосмеси применяют как прикормку или добавку к сухим кормам.

Многокомпонентные кормосмеси являются более сбалансированными по составу и поэтому более питательными. Для кормов, особенно предназначенных для подращивания молоди ценных рыб, большую роль играет количество жиров и их качество, определяемое перекисным числом, которое не должно превышать 0,2-0,3% йода и требуется различное соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в жирах. Ниже приведены некоторые рецепты пастообразных и сыпучих комбикормов (таблицы 16 и 17) [12,13].

Таблица 16 – Рецепт пастообразного корма

Ингредиенты	Состав, %				
	1	2	3	4	5
Свежая мелкая рыба	-	-	-	60	50*
Селезенка говяжья	55	50	40	-	-
Мука рыбная	10	15	25	-	5
Мука кровяная	5	-	-	-	-
Мука мясокостная	-	-	-	10	10
Шрот подсолнечный	15	-	11	13	7
Мука из куколки тутового шелка	5	-	-	10	5
Мука пшеничная (ржаная)	-	13	12	-	10
Дрожжи кормовые	-	-	-	-	5,0
Мука костная	5,5	5,5	5,5	5,5	2
Фосфатиды	-	-	-	-	3
Соль поваренная	3	3	4	-	1
Премикс ПР – 1В	1	-	-	1	1
Рыбный жир	0,5	-	0,5	1	1
	0,1	-	-	-	

\* - Можно заменить равным количеством говяжьей селезенки.

Таблица 17 – Состав производственных комбикормов ОТ-5 и ОТ-6

Компоненты	Состав, %		Заменители
	ОТ-5	ОТ-6	
Мука: рыбная	37	50	нет
мясокостная	3	-	рыбная
кровяная	5	-	рыбная
пшеничная	8	-	нет
Дрожжи кормовые	10	7	рыбная мука-5%, соя-5%

Шрот соевый	20	5	другие продукты из сои
Отруби пшеничные	5	-	нет
Сарепта	5	-	продукты из сои
Жир рыбий*	3	5	нет
Масло подсолнечное*	3	2	фосфатиды
Прем. ПО-1 или ВПМ ПО-3	1	0,5-1	ПФ-2В-1,0
Витазар	-	30	шрот соевый-10%, жмых подсолнечный-5%, мука пшеничная-10%, дрожжи-5%
Протеин	44-45		40-45
Жир*	8-12		9-13
Углеводы	18-23		14-19
Клетчатка	1,4-1,6		0,8-1,1
Влага	8-11		8-11
Общая энергия, тыс. кДж/кг	16-17		18-19
<p>*- при высокой температуре воды жир в корма не вводить</p> <p><b>Биокорн</b> – продукт микробного синтеза, представляет собой инактивированную дрожжевую биомассу, выращенную на зерноотходах.</p> <p><b>Витазар</b> – пророщенные зерна пшеницы</p>			

Величина суточного рациона молоди в начальный период кормления влажными кормосмесями составляет 50-60% массы рыб. Уровень протеина в корме должен составлять 50%, жира -19%. По мере роста молоди суточная доза пастообразного корма снижается с 50-60% до 20% от массы рыбы. Суточный расход корма на одного малька по мере роста молоди увеличивается и зависит от качества корма и величины планируемого роста рыбы. Изготовление самодельных стартовых комбикормов и кормосмесей (для личинок и ранней молоди) нежелательно, так как в этот период очень важна сбалансированность и питательность кормов, которые невозможно обеспечить при самостоятельном приготовлении.

## 5. Культивирование живых кормов при выращивании осетровых рыб в бассейнах

В питании многих рыб участвуют не только специально приготовленные комбикорма, но и естественная пища в виде живых кормов. В живом корме имеются не только белки, жиры и углеводы, в нем еще находятся минеральные вещества, ферменты различного назначения, биостимуляторы и др. В живом организме все питательные вещества находятся в структурном состоянии и могут с небольшими изменениями переходить в организм потребителя. Это полноценный корм. У рыб, получающих полный рацион живой пищи, наблюдается хороший темп роста, хорошая подготовленность к длительному зимнему голоданию. В присутствии живой пищи искусственные корма полнее перевариваются. Суточная норма корма составляет для личинок - более 100% массы, мальков - до 30%, а взрослых рыб 2-5% их массы [14].

При выращивании осетровых рыб используют круглых червей, олигохет, ракообразных и насекомых.

*Культивирование дафний.* Дафния – основной кормовой объект при выращивании осетровых рыб в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана, который может использоваться на протяжении всего периода выращивания рыбы в бассейнах (рисунок 9). Это относительно крупные ракообразные, достигающие длины 1-3 мм.



Рисунок 10 – Выращенная и отловленная в дафниевом пруду дафния магна

*Культивирование дафнии магна в бетонных бассейнах.* Конструктивные возможности бетонного бассейна позволяют благодаря небольшой глубине и хорошей прогреваемости воды в нем использовать его для разведения дафнии. Перед эксплуатацией бассейна его необходимо промыть и продезинфицировать хлорной известью. Во избежание попадания в бассейны других организмов на водоподающий шланг необходимо одеть «рукав» из мельничного газа. Культивирование дафнии магна в бассейне проводят на непроточной воде. Бассейны

заливают прудовой или артезианской водой на глубину 50 см. В течение всего периода выращивания рачка нужно вести наблюдение за уровнем воды в нем, при необходимости воду доливать. До внесения культуры дафнии в бассейн подготовить «закваску». В бочку объемом 100 л вносят 20 кг навоза, 5 кг аммофоса, 1 кг гидролизных дрожжей, все это заливают водой до полного объема емкости и выдерживают 7 дней.

Полученную «закваску» процедить через мельничное сито и равномерно разбрызгать по бассейну. Через сутки в бассейн вносят 200-300 г культуры дафнии магна, основу которой составляли самки с яйцами. Одновременно с внесением культуры необходимо внести корм для рачков в количестве 300 г. В качестве корма используют кормовые дрожжи, предварительно разведенные в теплой подсахаренной воде. Разбрызгивают их вдоль стенок бассейна в местах скопления дафний. Подкормку дафний производить каждый день из расчета 200 г на весь бассейн. Дрожжи являются не только кормом для дафний, но и служат питательной средой для развития бактерий и водорослей, которыми также питаются дафнии.

Через некоторое время после начала культивирования можно начинать отлов созревшей культуры дафнии магна. Суточная продукция дафний составляла 200-250 г. Отлавливали дафнию капроновым сачком в ведро с водой. Кормят ее молодь осетровых рыб, предварительно процедив культуру через сачок. В течение всего периода культивирования дафний необходимо следить за гидрохимическим режимом воды в бассейне. Температура воды влияет на сроки созревания культуры дафний, возможно колебание от 20 до 25<sup>0</sup>С. Содержание кислорода не ниже 6 мг/л, рН от 6,8 до 7,4.

*Культивирование ветвистоусых рачков в капроновых садках.* Эксплуатация садков такого типа имеет ряд преимуществ. В первую очередь это касается обмена воды в садках, постоянного поступления в них компонентов питания зоопланктона, обогащения среды кислородом, удаления продуктов обмена, что способствует нормальному развитию культуры и снижает опасность заморных явлений.

Для культивирования дафнии магна в капроновых садках в пруду площадью 0,1 га выстроена садковая линия из 6 садков, сшитых из мельничного сита (рисунок 10). Размер садков 2х2х1 м и 1,5х1,5х 1 м, то есть объемом 2,8 м<sup>3</sup> и 1,5 м<sup>3</sup> соответственно. Вода в пруду прогрелась до оптимальных для разведения дафнии температур. Садки размещены последовательно друг за другом. Их устанавливают в пруду с подветренной стороны под дамбой, для того, чтобы при ветреной погоде вода из водоема не заплескивалась в садок. Крепят садки с помощью веревок к колышкам, вбитым в дно пруда. Для предотвращения всплытия на дно садков по углам помещают груз.



*Рисунок 11 – Садковая линия для культивирования дафнии*

Чистую культуру дафнии magna отлавливают в прудах в местах их скопления. При этом используют сачки из капронового сита № 60. При первоначальной зарядке в садок вносят не менее  $10 \text{ г/м}^3$  маточной культуры.

Для подкормки дафний также применяют кормовые дрожжи и кормовую рыбную муку из расчета  $40 \text{ г/м}^3$ , которые вносят в садок в мешочке из капронового сита, во избежание загрязнения стенок садка. Чистку садков от заиливания и обрастаний проводят через день щеткой.

Зарядку дафнии вносят в садки, предварительно процедив через капроновое сито №60. Внесение кормовых дрожжей осуществляют следующим способом: навеска дрожжей помещается в капроновый мешочек, он опускался в садок и промывался до тех пор, пока все дрожжи не растворялись и не переходили в садок. Отлов дафнии после созревания культуры производят сачком. Среднесуточная продукция дафний доходила до  $20 \text{ г/м}^3$

Дафнию magna разводят и в пруду, в котором располагаются садки. Подготовка пруда для выращивания дафний заключается в том, что в него вносят свежий конский навоз из расчета  $1 \text{ кг/м}^3$  1 раз в неделю. Навоз вносится разжиженный, без соломы. Сразу же после внесения навоза для зарядки пруда культурой из производственных прудов отлавливают дафний. Подкормку их проводят кормовыми дрожжами, предварительно разведенными в теплой воде. Разбрызгивают их по поверхности воды в местах скопления дафний через день. Поддерживают культуру в пруду в течение двух месяцев. Через 10 дней после зарядки пруда культурой дафнии magna можно проводить отлов продукции капроновыми саками от 200 до 300 г в день.

*Культивирование ветвистоусых рачков в дафниевой яме.* До начала культивирования дафнии magna в дафниевой яме площадью  $2 \text{ м}^3$  в нее вносят 500 г аммиачной селитры, предварительно растворенной в воде и

1 ведро навозной жижи. Через 2 дня в дафниевую яму помещают до 100 г маточной культуры дафнии магна. Через сутки можно начинать подкормку внесенной культуры кормовыми дрожжами до 80 г в день в течение 3 дней. Затем дозу уменьшают до 40 г и вносят дрожжи в течение 7 дней. В течение всего периода культивирования дафнии магна ~1,5 месяца, ведут постоянный контроль за уровнем воды в ней, при необходимости воду доливают.

Через 10 дней дафнию в количестве до 100 г можно отлавливать ежедневно сачками.

*Культивирование моины.* По такой же схеме, как и при культивировании дафний, выращивают моину. Оптимальная температура воды в бассейнах 25-30<sup>0</sup>С, внесение моины около 30 г/м<sup>3</sup>. Подкармливают их дрожжами каждые 2 дня из расчета 50 г/м<sup>3</sup>. Бассейн длиной 2,5, шириной 1,5 и глубиной 0,7 м может давать 40-50 г/м<sup>3</sup> моины в сутки.

*Культивирование артемии.* Рачок артемия салина - универсальный корм. Взрослые особи имеют относительно крупные размеры: 10-15 мм. Самки откладывают по 150-170 яиц 25-30 раз за жизненный цикл. Яйца имеют размеры 0,2 мм и массу ( ),004 мг, могут храниться несколько лет, находясь в диапаузе. При этом переносят охлаждение и переувлажнение более 100%. Развитие зародыша в оптимальных условиях длится около 30 ч, после чего оболочка лопается и рачки (в этой стадии их называют науплиями) выходят в воду. Их размер 0,45 мм при толщине тела 0,10 мм, масса 0,01 мг. Такого рачка могут проглотить трехдневные личинки карпа, а также начинающие питаться и личинки осетровых и лососевых. Для личинок толстолобиков и амуров, имеющих маленькое ротовое отверстие, науплии артемии не могут служить стартовым кормом.

Артемия проходит 15 стадий развития, превращаясь в крупного рачка. Длительность ее жизни - 4мес.

Поскольку яйца артемии хорошо сохраняются, их можно заготавливать впрок. Собирают их в озерах с высокой (более 60 г/л) минерализацией воды. Таких водоемов много на Алтае, в Сибири, Казахстане, Крыму, в районе Одессы, Ставропольском крае, Калмыкии и др. регионах. Выбросы яиц из толщи воды вместе с отмершими растениями и песком имеются на пологих подветренных берегах. Свежевыброшенные яйца рачка имеют желто-розовую окраску, прошлых лет - серую. Яйца осторожно собирают совочком-лопаточкой в сачок с двойной сеткой. Верхний, разделительный, сачок - короткий. Имея более крупные отверстия (газ № 12), он задерживает сор. Нижний, из мелкого сита № 60-61, удерживает яйца. Как только сачок наполнится яйцами, их промывают в воде. Отмытые яйца артемии затем высушивают. Качество яиц определяется просто. Достаточно несколько штук раздавить между двумя предметными стеклами: если яйца живые -

появляются жирные пятна. Хранить их лучше во влажной поваренной соли или высушенными в холщовых мешках.

Для того чтобы получить личинок (науплии), высушенные яйца обрабатывают 15 мин в 3%-ном растворе перекиси водорода, а затем сушат. После этого помещают в 5%-ный раствор поваренной соли, где происходит выклев науплий. Все развитие рачка при температуре 27<sup>0</sup>С длится 17-25 сут. Для культивирования пригодны бассейны или бочки. Концентрация соли – 30-60 г на 1 л. Без аэрации в 1 л воды можно культивировать рачков из 0,5 г яиц. При аэрации в большом (2-5 м<sup>2</sup>) бассейне с глубиной 0,3-0,5 м получают рачков до 10-20 г/л. Корм (бактерии, водоросли) нужен только взрослым формам артемии. Для подкормки науплий разводят водой сухие дрожжи, а затем тщательно перемешанную смесь разбрызгивают в бассейне.

Лучший стартовый корм – декапсулированные яйца артемии салина. Для разложения оболочки (хориона) сухие яйца помещают на 1 ч в пресную воду. Затем, отцедив их в мешочке из капронового сита № 46, опускают в раствор: 50 г гипохлорита, 35 г карбоната натрия и 1 л воды. Соотношение по объему раствора и яиц - 10:1. Компоненты тщательно перемешивают в течение 12-15 мин. По мере растворения оболочки яйца приобретают оранжевый цвет. Одновременно с процессом разрушения оболочки цисты - декапсуляции яйца - происходит его активация. Перед скармливанием личинкам и малькам рыб декапсулированные яйца промывают в течение 8-10 мин в проточной воде с целью удаления запаха хлора и нерастворенных частиц гипохлорита. Из 50 кг декапсулированных яиц можно получить 11 кг науплий. В пресной воде науплии живут не более 7 дней [2].

*Культивирование олигохет.* Олигохеты относятся к типу кольчатых червей (Annelides). Среди олигохет встречаются как водные, так и наземные представители.

Из наземных олигохет наиболее часто культивируют белого земляного червя (*Enchytraeus albidus* Henle), проще говоря, белого энхитрея.

В природных условиях встречается в почве, побережье водоемов. Он распространен очень широко. Его использование в качестве корма для рыб было предложено А.А. Протасовым в 1945 году, им же были даны основные биотехнические нормативы по его культивированию. Тело червя молочно-белого или желтоватого цвета, в условиях культивирования он достигает 4,5 см. Культивирование энхитрея возможно при температуре 8-25<sup>0</sup>С, оптимальная – 16-18<sup>0</sup>С, оптимальное значение рН – 6,3-6,8, черви не выносят сдвига рН в щелочную среду. Оптимальная влажность почвы хорошего качества – 20-25%. Производственное культивирование белого энхитрея осуществляется в специальном помещении – олигохетнике. Олигохетник состоит из

основного помещения, в котором выращивают червей, кормокухни, где готовят для них корм, склада для сухих кормов и отборочного помещения, где отбирают червей из грунта. Основное помещение, размеры которого обуславливаются масштабами культивирования, должно иметь хорошую отопительную систему для поддержания в течение года температуры на оптимальном уровне. В кормокухне находятся плита, оборудование для приготовления необходимого количества пищи, разделочный стол, весы и вспомогательное оборудование. Помещение должно иметь водоподачу и канализацию.

*Для выращивания энхитрея* используют деревянные ящики площадью 0,2-0,3 м<sup>2</sup> и высотой 10 см. грунт насыпают ниже краев ящика, так как основная масса червей держится обычно в слое земли толщиной 8 см. Наиболее пригодна структурная почва, которая при увлажнении не слипается в комки. В жирные, богатые перегноем почвы следует добавлять 1/3-1/4 часть песка. Засоленные и торфянистые почвы малопригодны. Лучше всего использовать культурные почвы с пашен, садов и огородов. Ящики накрывают стеклянными или деревянными крышками во избежание попадания в культуру конкурентов или паразитов (личинки мух, клещей)

Червей вносят в подготовленные ящики с почвой вместе с землей или в отмытом виде. В последнем случае зарядка составляет 100 г/м<sup>2</sup>. Меньше этого количества вносить не рекомендуется.

Ящики помещают на деревянные стеллажи в 10-13 ярусов. Нижний ярус располагается на расстоянии 25-30 см от пола. Высота стеллажа 2-2,5 м. эти параметры могут быть иными в зависимости от конкретных условий помещения. Однако приведенные размеры ящиков и стеллажей оправдали себя при массовом культивировании энхитрея. Для нормального развития червей температуру, влажность и другие факторы поддерживают на оптимальном уровне.

Червей регулярно подкармливают. Перед внесением корма рыхлят всю толщу грунта. В качестве корма при массовом культивировании энхитрея используют различные овощи, фрукты и их отходы, мучные сметки, крупы, отруби, кормовые дрожжи, листья деревьев, траву. Наиболее употребительны овощи, мучные отходы, кормовые дрожжи. Овощи варят, пропускают через мясорубку или миксер и вносят в виде полужидкого пюре. В овощное пюре можно добавлять 10-20% мучных отходов. При нормальной влажности почвы кормовые дрожжи за 1-2 часа до кормления размачивают в теплой воде в пропорции 1 кг сухих дрожжей на 4 л воды.

Корм вносят в бороздки глубиной 4-6 см, расположенные на расстоянии 6-10 см одна от другой. После внесения бороздки засыпают землей слоем не менее 3 см. Корм вносят по мере его выедания червями, обычно раз в неделю. Разовая норма внесения овощей – 500-

600 г (сырой массы), кормовых дрожжей (сухой массы) – 50-60 г на ящик площадью 0,2 м<sup>2</sup>. Корм вносят по графику, соблюдая поочередное кормление червей в группах ящиков.

При достижении биомассы червей 750 г/м<sup>2</sup> производят их съём для кормления рыб. Отбор производят в тот момент, когда черви съели весь корм, но еще не разошлись по ящику, а сконцентрировались в тех местах, где был корм.

При круглогодичном культивировании белого энхитрея и кратковременном кормлении ими рыб большое значение имеет возможность длительного хранения червей. При длительном хранении их помещают в условия низких температур (1-2<sup>0</sup>С), а концентрацию доводят до 5-7 кг/м<sup>2</sup>.

Из всех представителей водных олигохет на сегодняшний день наиболее перспективными являются трубочник (*Tubifex tubifex*) и аулофорус (*Auloforus fureatus*). Разработаны и полупромышленные технологии их выращивания.

*Трубочник.* Широко распространен и встречается в водоемах различного типа. Особенно в больших количествах он населяет загрязненные органикой водоемы. Длина тела достигает 10 см. Окраска красноватая с желтым оттенком. Питается трубочник разложившейся органикой. Трубочник нетребователен к высокому содержанию в воде кислорода, дыхание осуществляется всей поверхностью тела. Он может жить и размножаться при 1-35<sup>0</sup> С. Взрослые черви в искусственных условиях размножаются 4 раза в год. Потенциальная продуктивность этих 4 поколений может составлять 8-10 млн. экз.

Существующие способы выращивания трубочника еще не стали промышленными, но при соответствующем оборудовании можно получать значительную биомассу. Выращивают червей с использованием речного или озерного ила. Поверхностный ил промывают через частое сито для удаления посторонних животных и грубого детрита. Субстрат готов для выращивания трубочника. Его раскладывают по кюветам размером 40x40x4 см. толщина ила в кювете 3,5 см. В каждую кювету входит 4 л воды. Кюветы располагают по стеллажам. Плотность посадки 1 экз. на 10 см<sup>2</sup>. При этом каждый червь может дать до 35-40 потомков.

В основном трубочника не выращивают, а собирают в естественных водоемах. Трубочника можно хранить длительное время в кювете с тонким слоем воды. Для этого надо менять воду не менее одного раза в сутки и содержать культуру при низкой температуре.

*Аулофорус.* Мелкий представитель водных олигохет является великолепным стартовым кормом для личинок осетровых рыб, благодаря высокой питательности и мелким размерам. По составу аминокислот белки аулофоруса наиболее полноценны, так как содержат все незаменимые аминокислоты.

Длина взрослого червя не более 10-20 мм, цвет тела красновато-желтый.

Аулофорусы - высокопродуктивные организмы, способные быстро накапливать биомассу. Оптимальная температура 26-30<sup>0</sup>С. В связи с тем, что аулофорусы являются теплолюбивыми организмами, удвоение их биомассы зависит от температуры воды, что необходимо учитывать при организации промышленного их выращивания. Удвоение биомассы при температуре 26<sup>0</sup>С происходит через 4 суток. Колебания температуры нежелательны. Оптимум содержания в воде кислорода – 6-7 мг/л. Выращивание аулофорусов довольно просто и технологично. Для этой цели созданы специальные культиваторы.

В культиватор подается чистая вода из термостата, расход воды в начале работы культиватора небольшой, но по мере нарастания биомассы аулофоруса он увеличивается до 8-10 объемов в сутки. Субстратом для выращивания червей является обычный рыбный корм, при использовании специализированных прудовых кормов для карпа расход корма составляет 1,8, на форелевых кормах – 0,6 на единицу прироста.

Маточную культуру червей вместе с кормом (1:1) помещают в кассеты культиватора. После непродолжительного времени аулофорусы покрывают кассету и начинают перемещаться на стенки культиватора. В это время ставят новую кассету с кормом. Процесс повторяется, как только все кассеты будут заселены аулофорусами, начинают регулярный съем продукции [11].

## **6. Зимовка осетровых рыб**

Для максимальной выживаемости сеголеток русского осетра, сибирского осетра и севрюги наилучшим вариантом будет размещение ша зимовку в пластиковые бассейны, установленные в закрытом помещении. Водоснабжение бассейнов с зимующими сеголетками осетровых осуществляется из артезианских скважин и прудов-отстойников; необходимым условием при этом является соответствие качества подаваемой воды требованиям для осетровых рыб (раздел 2).

Во время зимнего содержания в бассейнах рыбу подкармливают, суточный рацион при температуре воды 1-2<sup>0</sup>С принимается равным 1% от массы тела в сутки, при большей температуре - в соответствии с данными таблицы 13. 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. При зимнем содержании в условиях теплых вод содержание сеголеток проводится по нормативам, предложенным для выращивания двухлеток осетровых рыб (таблицы 11, 13, 14), т.к.

температура воды позволяет исключить зимовку как таковую и обеспечить прирост массы.

В зимовальные пруды, с целью обеспечения максимальной выживаемости годовиков следует помещать сеголеток русского осетра и их гибридов массой не менее 70 г., севрюги – не менее 30 г., т.е. особей средней и крупной размерных групп (особей мелкой размерной группы размещают для зимовки в бассейны). Выживаемость годовиков русского осетра и севрюги в зимовальных прудах (при соблюдении вышеуказанных требований) составляет 75-80% , в бассейнах – 80%. Зимнее содержание сеголеток, не достигших 50 г, в прудах – одно из слабых мест выращивания посадочного материала осетровых рыб. Отход у них за зимовку значительно возрастает и может составлять 60% [10].

Пересадку осетровых рыб на зимовку проводят в октябре-ноябре, при снижении температуры воды до 10-17<sup>0</sup> С, чтобы уменьшить стресс при перевозке рыбы из цеха в пруды. Зимнее содержание осетровых рыб проводится в зимовальных прудах предварительно подготовленных к зимовке. Ложе пруда должно быть спланировано, удалена растительность, обработано хлорной известью и промыто, водоподающие сооружения должны быть оснащены рыбоуловителями, на водосбросе необходимо поставить рыбозаградительную сеть, во избежание ухода осетровых из зимовального пруда. Необходимо поддерживать проточность в течение всего зимнего периода для поддержания благоприятного газового и температурного режимов. Нагрузка на зимовальный пруд может составить 5-10 т/га при 5-10 – суточном водообмене. При хорошем физиологическом состоянии рыбы и благоприятном газовом режиме отход за зимовку сеголеток массой более 50 г составляет около 30 %, двухлеток – 10 % и трехлеток – 5 %.

Мероприятия при зимовке осетровых рыб сводятся к охране зимовального пруда от браконьерства, контролем за состоянием гидрохимических параметров воды и толщиной льда, регулировки водоподачи и чистке заградительных сеток. Помимо этого для лучшего газообмена необходимо продалбливать лунки во льду, на некотором расстоянии от водоподачи, водосброса и в середине пруда. Выход на лед человека разрешается только при толщине льда в 20-25 см.

При зимнем содержании в бассейнах необходимо обеспечивать водоснабжение бассейнов, кормление рыбы, производить контроль за состоянием гидрохимических параметров воды, особенно содержанием кислорода. Образование корки льда в рыбоводных бассейнах недопустимо, пересадки рыб производить запрещается.

## **7. Болезни осетровых рыб при бассейновом выращивании**

Болезни рыб могут наносить большой ущерб рыбоводству, поэтому для успешного разведения рыбы, получения высокой продуктивности важно знать и уметь диагностировать наиболее распространенные заболевания рыб, эффективно осуществлять профилактические мероприятия [15]. Рыбы заболевают в результате нарушения условий содержания и кормления, а также при попадании в бассейны паразитарных организмов, поэтому при выращивании осетровых рыб необходимо строгое выполнение комплекса ветеринарных и рыбоводных мероприятий, обеспечивающих надлежащую санитарную культуру и сохранение выращиваемой рыбы. Рыба должна содержаться в оптимальных для нее условиях, поэтому необходимо строго соблюдать все нормативы по выращиванию осетровых и поэтому необходимо обращать большое внимание на температуру, концентрацию растворенного в воде кислорода, рН.

При выращивании осетровых рыб отмечаются заболевания различной этиологии: инфекционные, инвазионные, алиментарные и заболевания связанные с нарушением газового режима воды [16].

Инфекционные заболевания наиболее опасные с трудом поддающиеся диагностике, вызываются вирусами, бактериями и грибами.

Инвазионные болезни вызываются животными-паразитами: простейшими, плоскими и круглыми червями, ракообразными и другими. Болезни, причиной которых стали простейшие, называют протозойными, по латинскому названию этого типа животных. Соответственно болезни, вызываемые червями, имеют общее название гельминтозы, ракообразными – крустацеозы.

Болезней рыб очень много, точная диагностика их достаточно сложна. Для этого используют методы микробиологии, паразитологии, а также иммунологии и микологии, проводят бактериологические и вирусологические исследования. Поэтому главная задача рыбовода – предотвратить возникновение заболевания. Для этого существуют профилактические мероприятия, которые необходимо неукоснительно соблюдать [17].

### *Инвазионные болезни*

*Хилодонеллез* Вызывается ресничной инфузорией хилодонеллой. Характеризуется поражением жабр и кожного покрова, на которых появляется голубовато-серый налет. Появляется в основном в зимовальных прудах и бассейнах при температуре воды 4-8°C Лечение. Противопаразитарную обработку больных рыб проводят непосредственно в живорыбных емкостях поваренной солью, малахитовой зеленью.

*Триходиниоз* Распространенная болезнь, вызываемая круглоресничными инфузориями триходиной и триходинеллой, которой подвержены практически все пресноводные и многие морские виды рыб. Поверхность их тела покрывается голубовато-серым матовым налетом. Жабры также поражаются, бледнеют, покрываются слизью. Лечение – обработка в ваннах растворами поваренной соли, малахитовой зелени, основного ярко-зеленого.

*Ихтиофтириоз* Одна из самых опасных и распространенных протозойных болезней, вызываемая равноресничной инфузорией ихтиофтириус. Кожа больных рыб усеяна беловатыми бугорками. При массовом развитии возбудитель поражает кроме кожи и жабр и ротовую полость, и роговицу глаз. Может вызвать массовую гибель, особенно молоди, но нередко служит причиной гибели и рыб старших возрастных групп. Профилактика - дезинфекция бассейнов, оборудования и поступающей воды. В борьбе с ихтиофтириусом, кроме соблюдения общих санитарно-профилактических мероприятий, применяются малахитовая, бриллиантовая зелень и метиленовая синь. Эти препараты растворяют непосредственно в воде по норме 0,5 – 0,9 мг/л, экспозицию и кратность обработки определяют в зависимости от возраста и вида рыб, состава и качества воды и степени зараженности рыб [17].

*Костиоз* Возбудителем является жгутиконосец костия, паразитирующая на коже и жабрах рыб, питаясь слизью и клетками кожи и жабр. На теле рыб появляются тусклые голубоватые пятна, которые позже сливаются в сплошной налет. Отход рыб достигает 97%. С лечебной и профилактической целью против возбудителей костиоза используют ванны из 2,5%-ного раствора поваренной соли с экспозицией 20 мин. Эффективным средством против этого заболевания является также препарат «ронколейкин» в дозировке 61 МЕ на 1 г массы рыбы.

*Апиозомоз* Заболевание вызывает круглоресничная сидячая инфузория рода *Apiosoma* отр. *Peritricha*, ранее считавшаяся непатогенной. Однако, в дальнейшем оказалось, что при массовом заражении рыбы, особенно молоди, они вызывают повреждения покровов и приводят к гибели хозяина. Важнейшим фактором, определяющим массовое заражение рыб апиозомами, является высокое

содержание органических веществ в воде, т.к. апиозома питается, в основном, бактериями, усиленно размножающимися в теплое время года. Меры борьбы с апиозомами такие же, как и при трихиниозе, костиозе, хилодонеллезе [18].

*Диплостомоз* Возможно попадание в бассейны через воду и живые корма. Возбудителем является личинка (метацеркарий) червя-сосальщика рода *Diplostomus*. Локализуются паразиты в глазах рыб, чаще в хрусталике. Тело метацеркариев прозрачное, овальное, длиной 0,5 мм. Скопление этих личинок приводит к помутнению и разрушению хрусталика. Паразиты имеют сложный цикл развития. Рыба является вторым промежуточным хозяином. Первый промежуточный хозяин – брюхоногие моллюски (прудовики). Окончательный хозяин – чайки и другие рыбоядные птицы, в кишечнике которых черви становятся половозрелыми. Яйца червя попадают в воду, из яйца выходит личинка, которая проникает в тело моллюска. Пройдя ряд личиночных превращений, предличинки (церкарии) покидают моллюска и проникают через кровяное русло в глаза рыб, где превращаются в метацеркариев. В отличие от других видов трематод, метацеркарии диплостом не капсулируются, а сохраняют подвижность. При поражении рыб личинками этих червей хрусталик мутнеет и приобретает молочную окраску. Рыба слепнет. Различают острую форму заболевания, при которой происходит разрыв кровеносных сосудов во время миграции церкариев. Острое заболевание протекает у мальков, хронические (помутнение хрусталика) - у рыб старших возрастов. Осетровые рыбы могут заражаться как в пруду, так и в бассейнах, куда с водой попадают церкарии. Меры борьбы с диплостомозом направлены на разрыв жизненного цикла возбудителя заболевания, что достигается в первую очередь уничтожением моллюсков. Для этого рекомендуется регулярное промораживание прудов зимой, тщательная просушка летом, обработка увлажненных участков хлорной (0,05 г/л) и негашеной (2-3 г/л) известью.

*Писциколез* Возбудитель – пиявка *Piscicola geometra*. Возможно попадание паразита через воду из открытых источников. Тело пиявок имеет цилиндрическую форму, длиной 2-3 см. Развивается рыба пиявка без участия промежуточного хозяина. Размножается откладыванием яиц в коконах, которые прикрепляются к различным предметам. Из яиц выходят вполне сформировавшиеся пиявки. Пиявки поражают кожу, жабры, ротовую полость осетровых рыб независимо от возраста. Рыба пиявка может быть переносчиком и других паразитов рыб - гемогрегарин, трипаносом, криптобий. В местах прикрепления пиявок к телу рыб образуются кровотокающие мелкие язвочки, на которых могут поселиться патогенные бактерии и грибы. При высокой интенсивности поражения рыба сильно истощается. В качестве лечебных средств

применяют ванны из 2,5%-ного раствора поваренной соли при экспозиции 1 час, раствор в ванне аэрируют.

*Аргулез* Попадает в бассейны с живыми кормами и через открытые водоисточники. Возбудитель *Argulus coregoni*, довольно крупный рачок, длиной до 12 мм. Самка аргулюса откладывает яйца на растения и камни. Аргулюсы - теплолюбивые рачки, оптимальной температурой для развития является 25-28°C. Аргулюсы могут поражать все виды осетровых рыб, но особенно чувствительным является веслонос. Тело рыб покрывается рачками и мелкими язвочками. В борьбе с аргулезом необходимо проводить общие санитарно-профилактические мероприятия [20].

#### *Инфекционные заболевания*

Распространению бактериальных заболеваний способствуют высокое содержание органических веществ в воде, несоответствующая температура воды, плотные посадки, некачественные корма, травматизация и пр. Борьба с инфекционными заболеваниями на сегодняшний день представляет достаточно серьезную проблему. Обычно для этих целей используют хлорамин Б, марганцево-кислый калий, перекись водорода, тетрациклин, окситетрациклин, нитрофуразон и др.

Все вышеперечисленные стресс-факторы могут вызывать и микозы осетровых рыб, возбудителями которых являются грибы порядка Saprolegniales. Сапролегниоз наиболее часто наблюдаемое инфекционное заболевание. Обычно сапролегниоз развивается на фоне другой болезни или резкого снижения защитных сил организма. Клиническими признаками является белый ватообразный налет на поверхности тела. Своевременное проведение обработки основными красителями позволяет купировать заболевание и не дать ему распространиться /16/.

#### *Алиментарные заболевания*

Алиментарные заболевания отмечаются, как правило, в результате кормления молоди осетровых рыб недостаточно сбалансированными кормами или кормами, предназначенными для других видов (например форелевыми), а также кормами с истекшим сроком хранения /16/. Алиментарные токсикозы рыб вызываются веществами различной природы, которые попадают в комбикорма с сырьем или образуются в процессе неправильного хранения корма. Токсический эффект проявляется как в гибели рыб, так и в различных патологических отклонениях в их физиологическом состоянии. Алиментарные токсикозы рыб проявляются, в зависимости от дозы и краткости поступления токсиканта, в острой и хронической формах. Высокие дозы токсиканта вызывают острые токсикозы, сопровождающиеся массовой гибелью рыб.

При низких дозах интоксикация сопровождается, по истечении определенного срока (около 30 - 40 дней), нарушением обменных процессов, замедлением роста, снижением резистентности и даже гибелью наиболее ослабленных экземпляров рыб

*Острые токсикозы* вызываются дозами, значительно превышающими МДУ (максимально допустимые уровни), и приводят к быстрой гибели рыб в течение 1 - 3 суток в зависимости от вида токсиканта клинические признаки могут быть самыми разными, но, как правило, поражаются нервная, опорно-двигательная или кроветворная системы.

Хронические токсикозы проявляются поэтапно. Их проявление сходно с симптомами, наблюдаемыми при неполноценном или несбалансированном кормлении. Болезнь имеет несколько стадий развития.

I стадия. Видимых клинических признаков заболевания не обнаруживается. Отмечают отклонение показателей обмена веществ от нормы, что проявляется в снижении темпа роста, а иногда в форме катарального воспаления кишечника.

II стадия. Длительное скармливание недоброкачественных кормов приводит к снижению естественной неспецифической резистентности рыб, изменению гематологических показателей, воспалению ануса, различных отделов кишечника и выделению слизистых тяжелей вместе с экскрементами.

III стадия. При длительном потреблении слаботоксичных кормов болезнь приобретает хроническую форму. При внешнем осмотре рыб выявляют дряблость мышц, симптом "острой спины", изменение окраски тела и плавников, язвы и кровоизлияния различной локализации, опухоли. При патолого-анатомическом вскрытии отмечают ожирение печени, гидремию почек, увеличение их объема, наличие опухолей, асцит, энтерит. Хронические токсикозы приводят к снижению воспроизводительной функции, появлению физиологически неполноценного потомства, снижению резистентности в отдельных случаях рыбы могут сохранять нормальные показатели темпа роста [21].

Для купирования болезни рекомендуется замена корма, введение в него витамина С из расчета 1-3 г/кг корма (орошение корма раствором витамина с последующей сушкой), метиленового синего (1-5 г/кг в течение пяти дней) или антидотных препаратов.

*Заболевания, связанные с нарушением газового режима воды*

*Газопузырьковая болезнь (ГПЗ)* – газовая эмболия возникает из-за избытка растворенного в воде молекулярного азота и кислорода. Предельно допустимый уровень насыщения воды для личинок и молоди, осетровых молекулярным азотом составляет до 104%, для сеголеток и рыб более старшего возраста до 110%. Насыщение воды растворенным

в воде кислородом не должно превышать 250-350%. В результате ГПЗ возникают механические повреждения кровеносных сосудов и внутренних органов, приводящих к гибели молодежи. У предличинок до перехода на активное питание пузырек газа образуется в ротовой полости, что осложняет переход на активное питание и, как следствие, приводит к их гибели. С целью устранения избытка растворенных в воде газов необходимо проводить дегазацию воды, ее разбрызгивание, пропускание через систему ступенек или низконапорную аэрацию воздухом, обеспечивающую выход избытка газов [16].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Данные рекомендации разработаны по результатам научно-исследовательских работ по разработке технологии товарного выращивания осетровых рыб и их гибридов в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана.

На территории Казахстана имеются большие площади с запасами подземных вод, при наличии в рыбоводных хозяйствах бассейновых участков, снабжаемых артезианской водой, можно вырастить качественный посадочный материал осетровых рыб.

При выращивании осетровых рыб в бассейнах особое внимание уделяется водоподготовке и качеству задаваемых кормов.

Исследования ТОО «КазНИИРХ» показали, что необходимым условием является использование живых и искусственных кормов в равных долях. Этим обеспечивается удовлетворительное физическое состояние и необходимые кондиции рыбопосадочного материала осетровых рыб. В рекомендациях представлены рецептуры искусственных кормосмесей, которые могут быть приготовлены непосредственно на рыбоводном хозяйстве и кормов, которые могут быть получены от фирм-производителей.

Немаловажным фактором при выращивании осетровых рыб по бассейновой технологии с использованием артезианской воды является отсутствие у них зараженности паразитами и бактериями. Наилучшим вариантом является использование смешанной воды, подаваемой в бассейны. Смесь артезианской и прудовой воды оказывает благоприятное воздействие на выращиваемый рыбопосадочный материал осетровых, способствует лучшей усвояемости кормов, повышению кондиции и зимостойкости осетровых рыб.

Использование бассейнового выращивания осетровых рыб с применением артезианской воды позволяет, в отличие от выращивания в прудах, почти полностью исключить заболеваемость рыбы бактериальными и паразитарными заболеваниями.

Методы профилактики заболеваний осетровых рыб и меры борьбы с ними представлены в настоящих рекомендациях отдельным разделом.

Предлагаемые методические рекомендации, как показала практика, могут быть успешно применены на рыбоводных хозяйствах республики. В результате их применения на рынке появится отечественная продукция осетроводства, будет положено начало формированию репродуктивных маточных стад осетровых рыб. Рекомендации могут быть также использованы при разработках проектов реконструкции существующих и строительства новых осетровых рыбоводных заводов и рыбопитомников.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матишов Г. Г. Перспективы создания осетровых рыбоводных ферм в современных модульных системах // Тез. докл. Междунар. науч. конф. «Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны». – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. – С. 5–7.
2. Отчет о научно-исследовательской работе «Апробация и совершенствование биотехники осетроводства на юге Казахстана». АО «КазАгроИнновация», ТОО «научно-производственный центр рыбного хозяйства» Алматы 2007 – 51 с.
3. Мильштейн В.В. Осетроводство. – М., Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 152 с.
4. Васильева Л.М. Биологические и технологические особенности товарной ак-вакультуры осетровых в условиях Нижнего Поволжья. – Астрахань, 2000. – 190 с.
5. Богерук А.К. Породы и одомашненные формы осетровых рыб (Acipenseridae) – Москва 2008 г. – 23 с.
6. Константинов А.С., Зданович В.В., Шолохов А.М. Значение колебаний температуры для выращивания молоди рыб // Рыбное хозяйство. - 1990. - №11. - С. 46-48.
7. Карпов В.Е., Глуховцев И.В., Чулкова Л.В., Чулков А.В. Ваш аквариум. – Алма-Ата, 1992 г – С – 314-315
8. Пономарев С.В, Пономарева Е.Н., Биологические основы разведения осетровых и лососевых рыб на интенсивной основе. – Астрахань, 2003. С – 189-191
9. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка технологии товарного выращивания осетровых видов рыб и их гибридов в условиях полносистемных рыбоводных хозяйств Казахстана» Министерство сельского хозяйства ОА «КазАгроИнновация» ТОО «Казахский Научно-исследовательский Институт рыбного хозяйства», Алматы 2010 г 162 с
10. Рекомендации по технологии выращивания осетровых рыб в бассейнах и прудах в условиях рыбоводных хозяйств юга Казахстана. АО «КазАгроИнновация», ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства» Алматы 2008 г. 51 с.
11. Лабенец А. В., Новосадов А. Г., Трухин Д. А. Весовой рост и некоторые технологически значимые показатели, полученные при бассейновом выращивании двухлетков сибирского осетра и его гибрида с белугой на полнорационном гранулированном корме // Материалы докл. Междунар. симпоз. «Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата», Астрахань, 16–18 апреля 2007 г. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2007. – С. 407–409.

12. Крылова В. Д.. Биотехника товарного выращивания бестера и ленского осетра в трехлетнем цикле Сб.: Рыбное хозяйство. Аналитическая и реферативная информация. Серия: Воспроизводство и пастбищное выращивание гидробионтов: Вып.2. М,2003.– 42 с.
13. Васильева Л.М., Пономарев С.В., Судакова Н.В. Кормление осетровых рыб в индустриальной аквакультуре. – Астрахань: НПЦ по осетроводству «БИОС»; ГУП, 2000 г. – С – 75
14. Пономарев С.В., Федоровых Ю.В. Курс лекций по дисциплине «Специальные биотехнологии индустриальной аквакультуры» Астрахань, 2006 г. С – 5-6, 43-47, 50-51.
15. Привезенцев Ю.А. Выращивание рыб в малых водоемах. Москва, 2000 г. С – 93-94
16. Чебанов М.С., Галич Е.В., Чмырь Ю.Н. Руководство по разведению и выращиванию осетровых – Москва, 2004 – С – 93.
17. Власов В.А., Мустаев С.Б. Разведение пресноводных рыб и раков Москва, 2004 г С – 233-237
18. Справочник по болезням рыб. /Под ред. В.С.Осетрова. – М., «Колос», 1978. – 351 с.
19. Бауэр О.Н., Мусселиус В.А. и др. Ихтиопатология. – М., Пищевая промышленность, 1977. – 430 с.
20. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике болезней осетровых рыб при бассейновой технологии выращивания. АО «КазАгроИновация», ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства» Алматы 2010
21. Методические указания по диагностике алиментарных токсикозов у рыб (УТВ. МИНСЕЛЬХОЗПРОДОМ РФ 07.10.1999 N 13-4-2/1755)