

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

АО «КАЗАГРОИННОВАЦИЯ»

**«Казахский научно-исследовательский
институт рыбного хозяйства»**

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

Астана 2011

УДК 639.37(075)

ББК 47.2Я7

Р 36

Рекомендации по технологии выращивания осетровых рыб в прудах в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана - Астана, 2011.- 41 с.

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

ISBN 978-601-7344-11-5

Предлагаемые 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 978-601-7344-11-5

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1 Рыбохозяйственная характеристика осетровых рыб – объектов выращивания в прудах	6
2 Требования к качеству воды для осетровых рыб в прудах	10
3 Биотехника выращивания осетровых рыб в приспособленных карповых прудах	
3.1 Требования к прудам для выращивания осетровых рыб	13
3.2 Производственные процессы при выращивании осетровых рыб в прудах	15
3.3 Выращивание осетровых рыб в прудах в моно - и поликультуре	19
3.4 Проведение рыбоводно-мелиоративных мероприятий при выращивании осетровых рыб в прудах	23
3.5 Формирование естественной кормовой базы прудов при выращивании осетровых рыб	25
3.6 Кормление осетровых рыб при выращивании в прудах	35
4 Транспортировка осетровых рыб	37
5 Болезни осетровых рыб при прудовом выращивании и меры борьбы с ними	38
6 Экономическая эффективность выращивания осетровых рыб в приспособленных карповых прудах в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана	44
Заключение	50
Список использованных источников	51

ВВЕДЕНИЕ

Осетровые рыбы занимают особое место в мировой аквакультуре. Но в последнее десятилетие естественное воспроизводство осетровых рыб находится на грани полного исчезновения, происходит деградация ихтиофауны, идет снижение эффективности искусственного воспроизводства. В июне 2010 года руководителями прикаспийских государств в г. Баку было подписано соглашение о моратории на отлов осетровых рыб в промышленных целях. В сложившейся ситуации компенсировать убыль естественных популяций осетровых и пополнять их запасы призвано искусственное воспроизводство, роль которого в настоящее время в связи с катастрофическим падением численности всех видов осетровых значительно возрастает.

В Казахстане принята государственная программа развития товарного осетроводства. На данном этапе актуальным остается отработка и внедрение технологий товарного выращивания осетровых в различных типах рыбоводных хозяйств РК, а также создание маточных стад с целью сохранения генофонда осетровых и восстановления их промысловых запасов.

Товарное осетроводство в последние годы ориентируется, прежде всего, на оптимизацию рыбоводных процессов и подбор видов и гибридов осетровых рыб, обладающих наиболее высокими продукционными характеристиками и высокой коммерческой ценностью. Поэтому необходимо проведение исследований и разработка нормативно-технологической документации по различным технологиям осетроводства с целью сокращения сроков получения товарной продукции.

Выращивание рыбы в прудах – наиболее распространенный способ, позволяющий использовать ресурсы естественной кормовой базы водоема и тем самым снизить расход искусственных кормов. Рыбоводные пруды не требуют закрытых помещений и дорогостоящего специального оборудования. Кроме того, применяя совместное выращивание разных видов и возрастных групп рыб в прудах, рациональнее используются кормовые ресурсы и существенно снижается себестоимость рыбопосадочного материала и товарной рыбы.

В настоящих рекомендациях представлена рыбохозяйственная характеристика перспективных объектов товарного осетроводства Казахстана, требования к качеству воды и к прудам, приведено описание производственных процессов, особенностей кормления, а также лечения и профилактики заболеваний при выращивании осетровых рыб в прудах. При составлении рекомендаций была использована нормативно-технологическая база, разработанная российскими учеными для прудовой технологии выращивания осетровых рыб, а также результаты собст-

венных научно-исследовательских работ ТОО «КазНИИ рыбного хозяйства» в рыбоводных хозяйствах Алматинской области РК.

Рекомендации по технологии выращивания осетровых рыб в приспособленных карповых прудах в условиях рыбоводных хозяйств юга Казахстана предназначены для применения в рыбоводных и фермерских хозяйствах РК.

1 Рыбохозяйственная характеристика осетровых рыб – объектов выращивания в прудах

Осетровые рыбы – это высокоспецифичная группа рыб, они существенно отличаются от всех других представителей ихтиофауны, обитающих на нашей планете. Скелет осетровых хрящевой, позвонков нет, а окостенение захватывает только накладные кости головы и пять рядов жучек, расположенных вдоль тела. Несмотря на древность происхождения и примитивность морфологии, до сравнительно недавнего времени осетровые находились в состоянии биологического прогресса и занимали огромный ареал, охватывающий почти все Северное полушарие Земли.

Отряд осетрообразные включает в себя два семейства: собственно осетровые (*Acipenseridae*) и веслоносые (*Polyodontidae*).

Сибирский осетр (*Acipenser baerii*, Brandt) (рисунок 1). Проходная рыба, населяющая сибирские реки от Оби до Колымы. Встречается также в больших сибирских озерах (где живет постоянно не выходя в море).



Рисунок 1 – Двухлеток сибирского осетра, выращенный в приспособленном пруду ТОО «Чиликское прудовое хозяйство»

Максимальная длина – свыше 2 м, масса – около 200 кг. В природе 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. Нерест происходит ежегодно. Молодь держится в реках долго – 5 лет и более. Питается сибирский осетр личинками поденок, ручейников, хирономид, мошек, изредка циклопами, а также червями, бокоплавами и рыбой.

Получены высокие рыбохозяйственные результаты при внедрении сибирского остра в товарное осетроводство и, в особенности, в тепловодное. В условиях индустриальных тепловодных хозяйств созревание самок происходит в возрасте 7 лет при массе 4 - 6 кг. При поддержании постоянной годовой температуры на уровне 20° 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.

Севрюга (*Acipenser stellatus*, Pallas), (рисунок 2). Важная промысловая рыба, населяющая бассейны Черного, Азовского и Каспийского морей. Достигает массы 68 кг. Редко достигает длины более полутора метров. На нерест заходит позже белуги и осетра, в реках Волге и Урале начинает встречаться в апреле. 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. Объект искусственного разведения в России и Казахстане. [1].



*Рисунок 2 – Трехлеток севрюги, выращенной в прудах
ТОО «Чиликское прудовое хозяйство»*

Русский осетр (*Acipenser gueldenstaedtii*, Brandt), (рисунок 3). Обитает в бассейнах Азовского, Черного и Каспийского морей. Проходная рыба, образующая две сезонные группы: озимую и яровую. Русский осетр по численности является преобладающим видом осетровых из обитающих в Каспийском море. Один из главных в хозяйственном отношении видов осетровых рыб.



*Рисунок 3 – Пятилеток русского осетра, выращенный в прудах
ТОО «Чиликское прудовое хозяйство»*

Максимальная длина – до 2,35 м. Размеры самцов колеблются от 1 до 2 м, масса – от 6 до 15 кг, масса самок - от 4 до 28 кг. Половозрелыми самцы русского осетра становятся в возрасте 8 лет, самки – 10 лет. Повторное икрOMETание - через 3-5 лет. Абсолютная плодовитость русского осетра в природных условиях в среднем равна 282 тыс. икринок, при получении потомства в условиях рыбоводных хозяйств – 60 тыс. шт. икринок. Русский осетр нерестится при температуре 8-15 °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 хириноид и бокоплавом. Оптимальная температура воды при выращивании составляет +20, +24 °С, но рыба хорошо питается и растет и при более низких температурах [1].

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.

Высокая приспособляемость русского осетра позволяет выращивать этот вид в промышленных условиях. Условный рефлекс на кормление вырабатывается легко. В рыбоводных установках молодь легко переходит на питание искусственными кормами, поэтому этот вид успешно можно культивировать в садках, бассейнах и прудах.

Русский осетр может служить основой прудового и тепловодного товарного осетроводства. При промышленном выращивании в возрасте 1,5 лет его масса может составлять – 1,5 - 3,0 кг.

Мясо русского осетра богато жиром и имеет прекрасный вкус.

Остер - гибрид осетровых («русский осетр × стерлядь») (рисунок 4) – по внешнему виду занимает промежуточное положение между осетром и стерлядью.



Рисунок 4 – Четырехгодовик остера (гибрид «русский осетр х стерлядь»), выращенный в прудах ТОО «Чиликское прудовое хозяйство»

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 до 7°C осетры перестают брать корм и истощаются. В октябре – январе, когда температура колебалась от 7 до 12°C , рост осетра замедляется. Гибрид же в этих условиях чувствует себя значительно лучше и не прекращает питаться. Остер может использоваться как товарная рыба к концу второго года выращивания при массе 400-500 г, 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 [2].

Осцев – гибрид осетровых («русский осетр х севрюга») (рисунок 5). Сочетает в себе полезные хозяйственные свойства того и другого родительских видов. По внешнему виду больше напоминает осетра. По темпу роста мало отличается от материнской формы. Хорошо усваивает искусственные корма. Является перспективным объектом для товарного выращивания в прудах.



Рисунок 5 – Двухлеток оссева (гибрид « русский осетр х севрюги»),

2 Требования к качеству воды в прудах при выращивании осетровых рыб

Одним из важнейших условий успешного товарного выращивания осетровых является использование воды, отвечающей необходимым требованиям. Вода должна быть безвредной для всех возрастных групп рыб, свободной от различных взвесей, не иметь посторонних запахов, привкусов и окраски.

Осетровые рыбы более требовательны к качеству воды, чем карп. В таблице 1 отражены нормативы качества воды, используемой при летнем выращивании осетровых в прудах [3,4].

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

Показатели	Нормативные значения
Перепад температуры воды водоисточника, относительно воды в прудах, °С	не более 5
Максимальная температура поступающей воды, °С	28
Окраска, запахи, привкусы	должны отсутствовать
Цветность (градусы)	до 540 (менее 30)
Прозрачность, м	1,5
Взвешенные вещества, г/м ³	25
Кислород растворенный, моль/м ³ (г/м ³)	не ниже $1,6 \cdot 10^{-1}$ (5,0)
Диоксид углерода растворенный, моль/ м ³ (г/м ³)	не более $2,3 \cdot 10^{-1}$ (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)	$2,8 \cdot 10^{-2}$ (0,5)
Нитрит – ион, моль N/м ³ (г/м ³)	до $4,3 \cdot 10^{-4}$ (0,02)
Нитрат – ион, моль N/м ³ (г/м ³)	до $1,6 \cdot 10^{-2}$ (1,0)
Фосфат - ион, моль P/м ³ (г/м ³)	до $3,2 \cdot 10^{-3}$ (0,3)
Железо общее, моль/м ³ (г/м ³)	до $3,1 \cdot 10^{-3}$ (0,5)
Железо закисное, моль/м ³ (г/м ³)	не более $1,4 \cdot 10^{-3}$ (0,1)
Общая численность микроорганизмов, млн.кл/мл	до 1,0
Численность сапрофитов, тыс.кл/мл	до 3,0
Водородный показатель	7,2-9,0
Кислород, мг/л	6-8
Щелочность, мг/л	5-120
Мг-экв/л	до 2
Хлориды, мг/л	50
Сульфаты, мг/л	50
Минерализация, мг/л	400-900
Цинк, мг/л	-
Медь, мг/л	-
Марганец, мг/л	-
СПАВ, мг/л	-
Нефтепродукты, мг/л	-

В таблице 2 отражены нормативы качества воды, используемой при зимнем содержании осетровых рыб в прудах.

Таблица 2 - Показатели качества воды, поступающей в зимовальные пруды

Показатели	Нормативные значения
Температура, °С	Температура воды не должна повышаться, более чем на 5 ⁰ С
Прозрачность, м	не менее 1,5 не более 10,0
Взвешенные вещества, г/м ³	6,5-8,0
Водородный показатель	более $1,9 \cdot 10^{-1}$ (6,0)
Кислород растворенный, моль/м ³ (г/м ³)	не более $2,3 \cdot 10^{-1}$ (10,0)
Окисляемость перманганатная, гО/м ³	до 10,0
БПК ₅ , гО/м ³	до 2,0
БПК _{полн.} , гО/м ³	до 3,0
Нитрит – ион, моль/м ³ (гN/м ³)	тысячные доли
Аммоний – ион, моль/м ³	0,5
Сероводород, моль/м ³ (г/м ³)	отсутствие
Железо общее, моль/м ³ (г/м ³)	не более $1,8 \cdot 10^{-3}$ (0,3)
Железо закисное, моль/м ³ (г/м ³)	не более $0,7 \cdot 10^{-4}$

Содержание кислорода – основополагающий фактор жизни в водной среде. Содержание кислорода ниже оптимальных значений вызывает ухудшение дыхания рыб, снижение интенсивности питания и повышение кормового коэффициента. Для нормальной жизнедеятельности осетровых концентрация кислорода должна быть в пределах 7-11 мг/л.

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

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 не выше 10-15 мг/л кислорода.

Нередко в прудах величина рН превышает 8,5. Повышение рН до 8,5 и далее до 9,0 приводит к массовому развитию зеленых нитчатых во-

дорослей. Чтобы этого не допустить, в пруды вносят скошенную жесткую водную растительность (тростник, рогоз), из расчета разовой порции 200 кг/га.

3 Биотехника выращивания осетровых рыб в приспособленных карповых прудах

3.1 Требования к прудам для выращивания осетровых рыб

Для выращивания осетровых рыб можно приспособить малые пруды прудовых хозяйств. Для организации выращивания осетровых рыб пруды необходимо подвергнуть реконструкции – углубить и уплотнить ложе, ликвидировать водную растительность, особенно мягкую, оборудовать кормовые места. Большая глубина прудов необходима для стабилизации температурного режима – в глубоких водоемах суточные колебания температур значительно меньше. В прудах следует поддерживать постоянный уровень. Потери воды на фильтрацию и испарение необходимо компенсировать обеспечением регулярной, чаще всего ежедневной, подачей воды. Водоснабжение прудов должно быть независимым.

В зависимости от конструкции водоема могут быть предложены различные технологические схемы выращивания осетровых рыб. В прудах площадью более 20 га обычно проводится выращивание только с использованием естественной кормовой базой прудов. В эти водоемы осетровые рыбы подсаживаются как добавочные объекты в поликультуре с растительноядными. В прудах площадью до 1 га биотехникой предусмотрено двух-трехлетний цикл выращивания рыбы с интенсивным кормлением сухими гранулированными кормами. В прудах с площадью от 1 до 20 га кормление рыб следует производить пастообразными кормами, а поликультуру осуществлять с другими видами рыб.

Наиболее эффективным является выращивание осетровых рыб в небольших прудах площадью 0,2-1,0 га, средней глубиной 1,8-2,0 м, без зарослей растительности, богатые зообентосом, с незаиленным дном (рисунок 6). Пруды с большой площадью менее пригодны для интенсивного товарного осетроводства, так как в них нельзя достичь достаточного уровня интенсификации из-за невозможности создания необходимого водообмена, ограниченных возможностей применения рыбоводно-мелиоративных мероприятий. Кроме того, из-за низкой поисковой способности осетровых рыб и их гибридов снижается эффективность кормления, не позволяющая получать высокую рыбопродуктивность. В прудах большой площади практически невозможно осуществлять такой необходимый в интенсивном товарном осетроводстве производственный процесс, как сортировка выращиваемой рыбы.

В товарном осетроводстве, в зависимости от принятой системы ведения хозяйства, необходимо предусмотреть летние, зимние и специальные пруды [5].

К летним относятся летне-маточные, летне-ремонтные, выростные и нагульные пруды. В отличие от карповых хозяйств, нерестовые пруды в товарном осетроводстве отсутствуют. В число зимних прудов входят зимовальные для рыбопосадочного материала, зимне-ремонтные и зимне-маточные. К специальным прудам относятся пруды для выдерживания производителей, карантинные, изоляторные водоемы и садки.

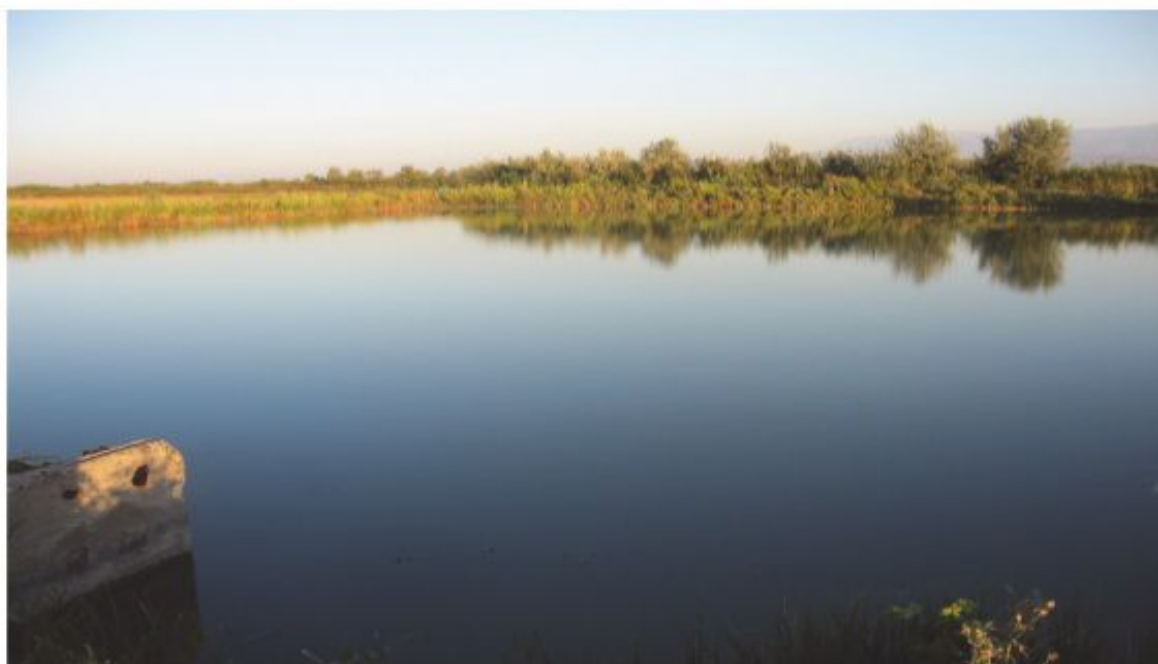


Рисунок 6 – Пруд в ТОО «Чиликское прудовое хозяйство», приспособленный для выращивания осетровых рыб

Выростные пруды используются для выращивания сеголеток бестера, а также двухлеток и старших возрастных групп осетровых рыб. Рост рыбы в них продолжается до глубокой осени. Их целесообразно располагать вблизи зимовальных. Как правило, выростные пруды имеют ровное, с небольшим уклоном ложе с целью полного сброса воды. Пруды обязательно должны быть оборудованы донными водоспусками и рыбоуловителями.

Для успешного выращивания осетровых содержание кислорода в воде в течение всего лета должно быть выше 6 мг/л, что обеспечивает хорошее усвоение рыбой корма и быстрый ее рост. При снижении концентрации кислорода в воде увеличивают проточность, при необходимости проводят искусственную принудительную аэрацию воды в прудах.

В малых прудах, приспособленных под летнее выращивание осетровых, необходимо создавать четырех- или пятисуточный водообмен. В особенности водообмен нужен в ночное время и в жаркие дни. Его регулируют в зависимости от погоды, плотности посадки осетровых, количества задаваемого корма, добиваясь оптимальных показателей термического и газового режима. Повышение температуры воды в прудах до 28°C очень опасно и может вызвать отход рыб. В этот период кормление и вылов рыбы из прудов на время прекращают, организуют круглосуточную подачу свежей воды.

Меры по защите прудов от дикой рыбы необходимы только на первых этапах выращивания, в основном в первые 2 месяца. Затем, когда средняя масса двухлеток достигнет 250-300 г, они могут использовать мелкую сорную рыбу в качестве дополнительного источника живого корма. Поэтому для облегчения водообмена в этот период можно оставить на водовпускных сооружениях обычную редкую решетку, предотвращающую выход выращиваемых рыб, но свободно пропускающие мелкую сорную рыбу.

Нагульные пруды предназначаются для выращивания товарной рыбы. Они коренным образом отличаются от аналогичных водоемов в карповом хозяйстве своими размерами. Пруды должны быть одамбированными, полностью спускными, оптимальная площадь прудов – 1-2 га, с соотношением сторон 1:2 – 1:3, средней глубиной 2,0- 2,5 м (глубина непромерзающего слоя воды – не менее 2 м). Гидротехнические сооружения должны предусматривать установку рыбозаградительных устройств на водоподаче. Зарастаемость прудов при выращивании осетровых не должна превышать 10 % от всей площади водоема.

Зимовальные пруды характеризуются теми же показателями, что и в карповом прудовом хозяйстве. Их устраивают на плотных грунтах. Зимовальные пруды должны быть проточными. Полная смена воды в них должна проходить за 5-6 суток. Площадь зимовальных прудов колеблется от 0,5 до 1,0 га, Глубина должна обеспечивать непромерзающий слой воды 2,0 метра.

На водоспуске должны быть установлены рыбоуловители. Водоподающие и водосбросные сооружения должны располагаться на противоположных дамбах. Ложе зимовальных прудов обычно ровное, чистое, с уклоном к водоспуску. Высшая водная растительность и донный ил полностью удаляются перед посадкой в них рыбы.

Зимовку разных размерно-возрастных групп осетровых рыб желательно проводить в разных зимовальных прудах. Особенно это касается производителей и сеголеток [3].

3.2 Производственные процессы при выращивании осетровых рыб в прудах

В условиях рыбоводных хозяйств Казахстана выращивание осетровых рыб в прудах производится по следующей технологической схеме:

- завоз сеголеток;
- зимовка сеголеток;
- выращивание рыбопосадочного материала (двухлеток и старших возрастных групп);
- зимовка двухлеток и старших возрастных групп;
- выращивание товарной рыбы;
- формирование ремонтно-маточного стада.

Завоз сеголеток. Завоз сеголеток осетровых на прудовое хозяйство планируется за 2,5 месяца до образования ледового покрова на зимовальных прудах, при снижении температуры воды до 10 °С, чтобы уменьшить стресс. Транспортировку сеголеток производят согласно норм, представленных в разделе 4.

Из сеголеток осетровых рыб наилучшие результаты зимнего содержания в прудах отмечены для русского осетра и его гибридов с севрюгой, стерлядью и сибирским осетром, а также белуги и ее гибридов со стерлядью («бестера»).

Зимовка сеголеток. Зимнее содержание осетровых рыб проводится в предварительно подготовленных зимовальных прудах. Мягкая водная растительность должна быть удалена, ложе пруда спланировано, обработано хлорной известью и промыто. Нагрузка на зимовальный пруд может составить 5 - 10 т/га при 5-10 – суточном водообмене. При хорошем физиолого-биохимическом состоянии рыбы и благоприятном газовом режиме отход сеголеток массой более 70 г за зимовку составляет около 30 %, двухлеток – 15 % и трехлеток – 5 %.

Выращивание двухлеток и старших возрастных групп осетровых рыб в прудах. Двухлетки и трехлетки русского осетра, севрюги и гибридов «русский осетр х стерлядь» (остер) и «русский осетр х севрюга» (осев), а также сибирского осетра выращиваются в специально подготовленных карповых прудах.

Для выращивания осетровых рекомендуют пруды площадью не более 0,5 га, средней глубиной 1,8-2,0 м, без зарослей, с незаиленным дном, богатые зообентосом. Пруды с большей площадью менее пригодны, так как в них сложнее достичь достаточного уровня интенсификации, сложнее обеспечить нужный водообмен (не ниже 5-суточного, 20 л/сек на га). В особенности водообмен необходим летом в ночное время, когда температура воды поднимается выше 25 °С. Практически его регулируют в зависимости от погоды, плотности посадки рыб, их массы и ко-

личества задаваемого корма, добиваясь оптимальных показателей термического и газового режимов.

Температурный оптимум для прудового выращивания осетровых – 20–25°C. Повышение в прудах температуры воды до 28°C опасно и может вызвать массовый отход. В этот период необходима круглосуточная, усиленная подача свежей воды, временное прекращение кормления рыбы.

Для успешного выращивания осетровых содержание растворенного в воде кислорода должно сохраняться на уровне не менее 6 мг/л. При снижении содержания кислорода усиливают проточность, в случае необходимости пускают в ход аэрационную установку [6].

Меры по защите прудов от дикой рыбы необходимы только на первых этапах выращивания двухлеток, практически в первые 2 месяца. Затем, когда средняя масса двухлеток достигнет 250-300 г, они могут использовать мелкую сорную рыбу в качестве дополнительного источника живого корма. Поэтому для облегчения водообмена в этот период можно ставить на водовпускных сооружениях обычную редкую решетку, предотвращающую выход выращиваемых рыб, но свободно пропускающую мелкую рыбу.

При прудовом выращивании имеют место следующие основные рыбоводные процессы:

- зарыбление;
- рыбоводно-мелиоративные мероприятия;
- кормление рыб;
- контрольные обловы;
- осенний облов и организация зимовки.

В прудах перед зарыблением проводят соответствующие рыбоводные мероприятия. Перед заливом пруды известкуют, вносят 2-5 т/га навоза и минеральные удобрения. Зарыблять их рекомендуется через 10-12 дней после залива. При зарыблении следует уравнивать температуру воды в транспортной емкости и в прудах с тем, чтобы разница не превышала 3°C, а затем выгрузить посадочный материал в пруд, одновременно учитывая его количество и массу. Оптимальная плотность посадки годовиков русского и сибирского осетров, остера, оссева составляет 700 - 1000 шт./га, севрюги – 200 шт./га, она корректируется в зависимости от индивидуальной массы и исходной продуктивности прудов. Плотность посадки двухгодовиков русского и сибирского осетров, остера и оссева – 560 - 600 шт./га, севрюги - 80 шт./га.

Обязательным условием является выращивание осетровых рыб в прудах в поликультуре с растительноядными – белым амуром и белым толстолобиком. Посадка годовиков или двухгодовиков белого амура в пруды, подверженные умеренному и среднему зарастанию водной расти-

тельностью, производится из расчета 100 шт./га, годовиков или двухгодовиков белого толстолобика – 50 – 100 шт./га.

Самый высокий темп роста осетровых наблюдается при температуре воды 22-26⁰ С, и в тех водоемах, где, наряду с хорошими температурными условиями и достаточным количеством кислорода (6-8 мг/л), имеется хорошая естественная кормовая база.

Контрольные ловы проводят не реже двух раз в месяц. В дни с высокой температурой все операции с рыбой необходимо заканчивать до 9 часов утра во избежание отходов и в последующее время суток осуществлять усиленный водообмен или аэрацию воды в прудах. На основании результатов контрольного лова производится корректировка рационов кормления, а иногда - и плотности посадки рыб.

Зимовка двухлеток и старших возрастных групп осетровых рыб в прудах принципиально не отличается от таковой сеголеток.

Выращивание товарной рыбы. Посадку в пруды на товарное выращивание планируют, исходя из рыбопродуктивности по русскому и сибирскому осетрам, а также гибридам русского осетра 170 кг/га. Выживаемость товарных особей составляет 95 – 100%.

Как и при выращивании рыбопосадочного материала, обязательным условием является выращивание осетровых рыб в прудах в поликультуре с растительными – белым амуром и белым толстолобиком. Посадка годовиков или двухгодовиков белого амура в пруды, подверженные умеренному и среднему зарастанию водной растительностью, производится из расчета 100 шт./га, годовиков или двухгодовиков белого толстолобика – 50 – 100 шт./га [12].

Вылов рыбы из прудов и ее реализация осуществляется по мере достижения товарной кондиции. Сброс воды из нагульных прудов ранее первой половины октября производить не рекомендуется, так как интенсивность питания у осетровых рыб в это время еще довольно велика.

Формирование ремонтно-маточного стада. Выращивание различных возрастных групп ремонтного поголовья осетровых рыб в прудах также планируется с расчетом на естественную рыбопродуктивность по русскому осетру 170 кг/га, севрюге – 20 кг/га. Согласно рекомендациям по формированию ремонтного поголовья осетровых (Бурцев, 1971), в ремонтное стадо отбирается 10% наиболее крупных сеголеток, далее селекция ведется по принципу отбора лучших особей, с наиболее благоприятными показателями экстерьера и хозяйственными признаками. Общая масса осетровых рыб при этом не должна превышать 1000 кг/га.

3.3 Выращивание осетровых рыб в прудах в моно- и поликультуре

Выращивание осетровых рыб в монокультуре обычно осуществляется в прудах малой площади до 1 га, при получении товарной продукции гибрида «белуга х стерлядь» по интенсивной технологии.

При выращивании же других объектов осетроводства (сибирский осетр, стерлядь, русский осетр и его гибриды со стерлядью и севрюгой) одним из путей повышения эффективности эксплуатации прудового фонда является использование поликультуры с другими видами рыб, что позволит более полно использовать кормовые ресурсы водоема. Поликультура основана на совместном выращивании рыб, питающихся разной пищей – бентофагов, планктофагов, растительноядных, потребителей обрастаний – перифитонофагов, детритофагов и хищных, занимающих различные экологические ниши водоема.

Преимущество поликультурного рыбоводства определяется следующими положениями:

- даже самая всеядная рыба не может достаточно полно использовать естественную кормовую базу водоема;
- не существует двух сходных по составу потребляемой пищи видов рыб, которые полностью конкурировали бы друг с другом в питании;
- при выращивании в монокультуре рядов видов рыб с узким спектром питания в водоеме формируют условия, отрицательно влияющие на среду обитания данных объектов ихтиофауны;
- в условиях поликультуры происходит не только полное обеспечение пищевых потребностей выращиваемых объектов, но и в результате жизнедеятельности последних происходит стимуляция воспроизводства кормовых организмов [7].
- белый амур в прудах выполняет роль мелиоратора, поскольку поедает как высшую водную растительность, так и нитчатку, являющуюся главным бичом при выращивании осетровых рыб.

Лишь в условиях поликультуры с растительноядными рыбами (белым амуром и белым толстолобиком) и при кормлении искусственными кормами можно получить благоприятные результаты выращивания рыбобосадочного материала и товарной продукции отечественных осетровых рыб. Как показали результаты исследований лаборатории аквакультуры ТОО «КазНИИРХ», применение поликультуры позволяет увеличить рыбопродуктивность по осетровым рыбам в 1,3 – 2,0 раза. Плотность посадки годовиков или двухгодовиков белого толстолобика при этом рекомендуется 50 – 100 шт./га, белого амура 50 – 100 шт./га. Более повышенную плотность посадки белого амура применять не следует, так как при недостатке пищи растительного происхождения он переходит на питание искусственными кормами. Не рекомендуется также подсаживать растительноядных рыб старше возраста двухгодовиков, так как при этом

происходит снижение рыбопродуктивности по осетровым рыбам [10, 11, 12].

В таблице 3 представлены рекомендуемые нормативы выращивания двухлеток русского осетра, севрюги, остера и оссева в прудах в поликультуре с растительноядными рыбами.

Таблица 3 – Временные нормативы выращивания двухлеток русского осетра, севрюги, остера и оссева в прудах

Показатели	Ед. изм.	Временные нормативы			
		русский осетр, остер или оссев	севрюга	белый амур	белый толстолобик
Плотность посадки годовиков	шт./га	700-1000	200	90	250
Средняя масса годовиков	г	100	50	50	30
Выживаемость двухлеток	%	70	50	95	90
Средняя масса двухлеток	г	350	250	2000	700
Рыбопродуктивность: -естественная	кг/га	100	10	-	-
-за счет кормления искусственным кормом	кг/га	100	10	-	-
-общая	кг/га	200	20	170	150

Для обеспечения нормативного выхода двухлеток осетровых рыб при выращивании в прудах необходима организация охраны прудов от рыбадных птиц.

Данные по технологии выращивания двухлеток, представленные в таблице 3, могут быть применены и при выращивании трехлеток русского осетра, остера и севрюги. В этом случае соответственно изменяются показатели плотности посадки, начальной и конечной массы рыб. В таблице 4 отражены рекомендуемые временные нормативы по выращиванию трехлеток осетровых рыб.

Таблица 4– Временные нормативы выращивания трехлеток русского осетра, остера, оссева и севрюги

Показатели	Ед. изм.	Временные нормативы	
		русский осетр, остер или оссев	севрюга
Плотность посадки двухгодовиков осетровых рыб	шт./га	560-600	80
Средняя масса двухгодовиков	г	300	250
Средняя масса трехлеток	г	750	600
Выживаемость трехлеток	%	95	70
Выход продукции трехлеток осетровых рыб	кг/га	400	34
Примечание – Рыбоводно-биологические показатели по растительно-ядным рыбам, выращиваемым в поликультуре, такие же, как и при выращивании двухлеток осетровых рыб.			

Из осетровых рыб, описанных в настоящих Рекомендациях, товарной навески к трехлетнему возрасту достигает лишь гибрид «русский осетр х стерлядь» (остер). Навеска трехлеток 700 г и более позволяет рассматривать данный гибрид, как аналог товарной стерляди.

Из трехлеток русского осетра, вследствие неравномерного роста рыб, лишь 10 – 20% особей достигают массы 2,0 кг.

Выращивание четырехлеток и более старших возрастных групп отечественных осетровых рыб планируется, исходя из тех же показателей рыбопродуктивности, что и при выращивании двух- и трехлеток (таблица 3). Предварительные рекомендуемые нормы выращивания четырех- и пятилеток осетровых рыб в приспособленных прудах рыбоводных хозяйств Казахстана приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Рекомендуемые нормы выращивания четырех- и пятилеток осетровых рыб

Показатели	Ед. изм.	Временные нормативы	
		русский осетр, осетер или оссев	севрюга
Выращивание четырехлеток			
Рыбопродуктивность:			
-естественная	кг/га	100	10
-за счет кормления искусственным продукционным кормом	кг/га	100	10
-общая	кг/га	200	20
Плотность посадки трехгодовиков	шт./га	410	65
Средняя масса трехгодовиков	г	750	600
Средняя масса четырехлеток	г	1250	800
Выживаемость четырехлеток	%	97	98
Выход продукции четырехлеток осетровых рыб	кг/га	500	50
Выращивание пятилеток			
Плотность посадки четырехгодови- ков	шт./га	400	70
Средняя масса четырехгодовиков	г	1200	800
Средняя масса пятилеток	г	1700	1000
Выживаемость пятилеток	%	99	100
Выход продукции пятилеток осетро- вых рыб	кг/га	680	70
Примечание – Рыбоводно-биологические показатели по растительно- ядным рыбам, выращиваемым в поликультуре, такие же, как и при выращивании двухлеток осетровых рыб.			

Как видно из данных, представленных в таблицах 3, 4, 5, при постоянном значении рыбопродуктивности выход осетровых рыб из прудов постепенно повышается. Общий выход продукции отечественных осетровых рыб при выращивании в прудах малой площади, по предварительным данным, не должен превышать 1000 кг/га, так как дальнейшее увеличение массы осетровых на единицу площади прудов требует уве-

личения водообмена, что ведет к уменьшению естественной рыбопродуктивности прудов и, соответственно, снижению штучного (индивидуального) прироста рыб.

3.4 Проведение рыбоводно-мелиоративных мероприятий при выращивании осетровых рыб в прудах

Повышение эффективности прудового осетроводства может быть достигнута лишь за счет интенсификации биотехнического процесса выращивания рыбы. Интенсификация позволяет значительно повышать рыбопродуктивность водоемов.

Рыбоводная мелиорация – система технических и организационно-хозяйственных мероприятий, направленных на создание благоприятных условий для обитания рыб и повышения рыбопродуктивности прудов. При длительной эксплуатации осетровых прудов результаты выращивания в них могут серьезно ухудшаться, если не будут осуществляться специальные мелиоративные мероприятия, восстанавливающие и повышающие их рыбопродуктивность.

Осушение ложа прудов - с этого мероприятия начинают мелиоративные работы. В осушенном ложе водоема погибают многие болезнетворные организмы. Для полного осушения ложа пруда ежегодно после осеннего спуска воды расчищают водосбросные и водоотводящие каналы.

В процессе эксплуатации прудов образуется иловый слой, происходит заболачивание, интенсивно развиваются высшие водные растения. Все это приводит к ухудшению гидрохимического режима и санитарного состояния прудов. В результате снижается естественная рыбопродуктивность водоемов, ухудшается рост и развитие рыб. Для предотвращения заиления прудов на водосбросной площади устанавливают отстойники, фильтры и другие сооружения для очистки подаваемой воды от излишних взвесей.

Аэрация воды - одно из эффективных мелиоративных мероприятий. Увеличение количества кислорода достигается устройством аэрирующего оборудования. Несмотря на наличие аэраторов многих конструкций, они в основном разбрызгивают воду. Ее частицы, входят в соприкосновение с воздухом, увеличивают содержания кислорода. Обычно аэраторы размещают в голове магистрального канала. Это делается для того, чтобы сразу обогащать кислородом воду многих прудов. Особенно возрастает значение аэрации прудов летом, при повышении температуры воды в прудах до 26°C и выше. Аэраторы применяются также для предотвращения заморов рыбы в зимнее время.

Известкование прудов проводят в целях профилактики от болезней, обогащения воды кальцием как питательным элементом. Мелиора-

тивное действие извести является наиболее важным и служит в большинстве случаев необходимой предпосылкой для эффективного использования минеральных удобрений, имеющих кислую реакцию (сульфат аммония, аммиачная селитра), а также большинства органических удобрений.

Известкование проводят в прудах с кислой и слабощелочной средой, где рН ниже 8. Внесение извести оказывает профилактический эффект, предотвращая многие болезни рыб, а также способствует улучшению гидрохимического режима водоема. Известь нейтрализует почвенную кислотность, переводит в безвредное состояние накопившиеся органические вещества, способствует обогащению воды биогенными элементами, ограничивает развитие болотной растительности. Таким образом, известь оказывает одновременно профилактический, мелиоративный и в определенной степени удобрительный эффект [5,8].

Удаление из прудов избытка высшей водной растительности. В осетровых прудах недопустимо наличие жесткой водной растительности, поскольку она способствует их заболачиванию. Она снижает содержание питательных элементов, понижает в ночное время содержание растворенного в воде кислорода и содействует ухудшению естественной кормовой базы. Борьба с водной растительностью осуществляется путем выкашивания, вспашки и применения разрешенных химических средств.

Выкашивание водной растительности проводят камышекосилками. Для прудов, приспособленных под выращивание осетровых рыб, учитывая небольшие размеры, необходимы облегченные конструкции камышекосилок, так как их легче переносить из пруда в пруд. Лучшие результаты дает 2 – 3 – кратный выкос растительности в период ее массового цветения. В случае отсутствия специального оборудования выкашивание производят вручную – косами.

Помимо непосредственно выкашивания, для обработки заросших участков прудов производят вспашку их ложа.

Наряду с жесткой растительностью в осетровых прудах иногда отмечают бурное развитие сине-зеленых водорослей. Обычный прием борьбы с цветением воды состоит в применении медного купороса, который рекомендуют вносить в выростные осетровые пруды в количестве 0,03 мг/л [8].

Нередко в осетровых рыбоводных прудах встречаются нитчатые водоросли. В них запутывается и погибает молодь осетровых, известны также случаи гибели мелких годовиков и двухлеток. Так же, как и при цветении сине-зеленых водорослей, массовое развитие нитчатки, кладофоры и спирогиры могут привести к гибели осетровых. При наличии цветения практикуют посадку в пруды трехлеток белого толстолобика.

Для борьбы с нитчатыми водорослями предлагают вносить медный купорос (сернокислую медь) из расчета 0,5 мг/л. В первый раз CuSO_4

вносят в концентрации 0,5 мг. Вторая порция (концентрация 0,3 мг/л) поступает в пруд через 4 дня и третья (0,15-0,20 мг/л) – еще через 5 суток.

Нитчатые водоросли убираются и механическим способом, с помощью грабель.

3.5 Формирование естественной кормовой базы в прудах при выращивании осетровых рыб

Естественные корма обязательно должны присутствовать в рационе осетровых рыб. Поэтому оценка состояния запасов зоопланктона и зообентоса является косвенным показателем благополучного ведения процесса выращивания рыбы в прудах, правильного режима кормления. Отсутствие в пробах зоопланктона и бентоса указывает на напряженное состояние кормления рыб, о недостатке или низком качестве задаваемых комбикормов.

Для повышения естественной кормовой базы применяют мелиорацию, известкование и удобрение прудов. Направленное воздействие на сообщества гидробионтов (зоопланктон, бентос) повышает обеспеченность рыб естественным кормом. Результатом направленного формирования естественной кормовой базы является увеличение в десятки раз продукции кормовых организмов, снижение затрат комбикормов.

Удобрением рыбоводных прудов увеличивают количество биогенных элементов, что приводит к росту естественной кормовой базы прудов, и следовательно к повышению выхода рыбной продукции. Для пополнения прудов биогенными элементами и повышения их рыбопродуктивности вносят минеральные и органические удобрения [1,5,8].

Из органических удобрений в осетроводстве применяют навоз. При внесении в пруд органические удобрения частично минерализуются, частично поедаются низшими животными и рыбами. Свежий навоз вносят осенью на осушенное ложе и запахивают на глубину 5 см, пруд заливают весной за 10-12 дней до зарыбления. Для обеззараживания навоза на каждые его 30-50 ц добавляют 1,5-2 ц негашеной извести.

В течение сезона органическое удобрение (навоз) вносят небольшими дозами 100-150 кг/га, 1 раз в 3 дня по урезу воды. Внесение большого количества навоза может вызвать ухудшение гидрохимического режима, поэтому целесообразно одновременное внесение в пруд и минеральных удобрений.

Из минеральных удобрений в прудовом рыбоводстве применяют азотные, фосфорные, калийные и кальциевые удобрения. Минеральные удобрения вносятся только в растворенном состоянии в утренние часы. Недопустимо растворение в одной емкости аммиачной селитры и супер-

фосфата. Целесообразно выдерживать интервал в пределах 1-1,5 часа между сроками внесения разных видов удобрений.

Из азотных удобрений используют в основном аммиачную селитру. Применение аммиачной селитры в сочетании с фосфатами значительно повышает эффективность удобрения прудов, так как происходит бурное развитие фитопланктона, что ведет к насыщению воды кислородом и угнетению роста ухудшающих водную среду сине-зеленых и нитчатых водорослей. Первая порция минеральных удобрений вносится через сутки после заполнения пруда, чтобы довести содержание растворенного в воде азота до 2 мг/л, а фосфора - до 0,5 мг/л, в среднем дозировка составляет 50 кг/га аммиачной селитры и 50 кг/га простого суперфосфата. В дальнейшем удобрения вносят 1 раз в 10 дней. Более конкретно периодичность внесения определяется уровнем развития водорослей в пруду [8].

Для контроля необходимо ежедневно измерять содержание кислорода, pH и прозрачность воды. Определить потребность водоема в удобрениях можно с помощью диска Секки, которым определяют прозрачность воды (для прудов с осетровыми рыбами она обычно составляет 50 - 70 см). При интенсивном развитии водорослей вносить удобрения не следует [7].

Из фосфорных удобрений для осетровых прудов применяют суперфосфат. Фосфорные удобрения способствуют развитию в прудах мягкой водной растительности и пищевых организмов для рыб. Естественная рыбопродуктивность при этом увеличивается до 40%.

В качестве кальциевых удобрений используют гашенную и негашенную известь.

Потребность прудов в удобрении определяют на основании химического анализа воды и почвы [7,8].

3.6 Кормление осетровых рыб при выращивании в прудах

Выращивание осетровых рыб в прудах до необходимой весовой кондиции возможно лишь при кормлении их искусственными кормами.

Наряду с искусственными кормами в состав пищи осетровых рыб должна входить естественная пища, являющаяся важным источником витаминов и микроэлементов. Она стимулирует перистальтику кишечника, увеличивает объем пищевой массы и повышает пористость балластных веществ, в которые входят частицы почвы и грубой растительности. Из естественных кормов осетровые отдают предпочтение бентосу, из планктонных ракообразных охотнее используют крупные формы ветвистых рачков.

В состав искусственных кормов для осетровых рыб должно входить: белка – 40 – 45%, жиров – 5 – 8%, углеводов – 10 – 12%. С кор-

мом они должны получать все витамины. Из минеральных веществ особо необходимы соединения натрия, калия, кальция, фосфора, азота, железа, меди, магния, йода, фтора, кобальта. В пище осетровых должны находиться все незаменимые аминокислоты в доступном состоянии для потребления. [9].

Снижение затрат кормов на единицу веса рыбы во многом зависит от сбалансированности рациона по всем питательным веществам и прежде всего, по аминокислотам, витаминам и минеральным элементам. В кормосмеси, сбалансированной по аминокислотам, белок используется лучше, нежели при кормлении кормами, несбалансированными по содержанию отдельных аминокислот.

Задаваемые рыбам корма должны быть доброкачественными. Чтобы убедиться в этом, при поступлении их в хозяйство следует провести экспертизу качества продуктов. Она сводится к выяснению свежести корма – сохранение цвета, запаха, отсутствие зараженности патогенными бактериями и грибами, содержания необходимого количества питательных веществ, характерных для данного корма.

Поедаемость искусственных кормов во многом зависит от площади прудов, приспособленных для выращивания осетровых рыб. Поскольку осетровые отыскивают пищу с помощью органов осязания, большие площади водоемов уменьшают вероятность нахождения рыбой кормовых мест. Более высокий эффект кормления, как правило, получается на небольших площадях, которые позволяют сосредоточить сеголеток на небольшой акватории и дают возможность им активнее потреблять искусственные корма. Кроме того, в них гораздо легче осуществить интенсивный водообмен, который позволит полностью выводить продукты распада большой массы экскрементов и несъеденной части корма. Смена воды в прудах должна проходить не менее чем через 8 – 10 суток.

Эффективность кормления во многом зависит от термического и гидрохимического режимов прудов. Оптимальный диапазон температур, при котором осетровые интенсивно питаются и растут, лежит в пределах 21 – 25 °С. Такая большая амплитуда позволяет осуществлять кормление с начала и до конца периода пребывания рыбы в прудах.

При анализе гидрохимического режима необходимо прежде всего обращать внимание на содержание растворенного в воде кислорода. Насыщение воды кислородом не должно падать ниже 6 мг/л.

Из других гидрохимических показателей, влияющих на интенсивность питания, оптимальными следует считать: концентрация водородных ионов в воде - 7 – 8,5, окисляемость - до 16 – 17 мгО₂/л. Повышение рН до 9, окисляемости до 20 – 30 мгО₂/л угнетающе действует как на питание, так и на рост выращиваемой рыбы.

Корм рекомендуется вносить в водоем 2 – 3 раза. Второй раз корм целесообразно вносить не позднее 19 часов, а весной и осенью - 16

часов, т.е., за 3 – 4 часа до захода солнца. Первый раз надо кормить рано утром – в 6 – 7 часов, когда рыба особенно охотно потребляет корм. Многократное в течение суток кормление позволяет при равном количестве корма повышать рыбопродуктивность и снижать кормовой коэффициент. Корм следует задавать строго в одни и те же часы, осетровые привыкают ко времени дачи корма и сами подходят к кормовым местам. Вносят корма только в хорошо мелиорированные пруды, на специально установленные кормовые места (кормушки, кормовые дорожки).

Кормовой коэффициент при выращивании отечественных осетровых рыб в прудах не должен превышать 5 единиц. [4,9].

Внесение корма нужно осуществлять по плану. Суточный рацион необходимо планировать, учитывая изменяющиеся условия, на небольшой отрезок времени. На весь вегетационный период составляют общий план, в который в зависимости от складывающихся условий вносят поправки (таблица 6).

Таблица 6 - План кормления осетровых рыб

Месяц	Декада	Среднесуточный прирост, г	Расчетное количество рыбы в пруду, шт.	Расход корма в сутки, кг

Для того, чтобы составить план кормления рыбы в прудах, необходимо знать количество посаженных рыб, располагать данными по суточному приросту рыб и значению кормового коэффициента. Расчет количества корма, задаваемого в сутки, производится по формуле:

$$K = n * \Delta_m * KK / 1000,$$

- где
- K – количество корма, задаваемого в сутки, кг;
 - n – количество рыб в пруду, шт.;
 - Δ_m – среднесуточный прирост, г/шт.;
 - KK – кормовой коэффициент, ед.;
 - 1000 – пересчет на 1 кг.

Плановый график роста двухлеток осетровых рыб при выращивании их в прудах показан в таблице 7.

Таблица 7 – График роста двухлеток осетровых рыб при выращивании в прудах

Месяц	Декада	Русский осетр, остер или оссеv		Севрюга	
		среднесуточный прирост, г	ср.навеска к концу декады, г	среднесуточный прирост, г	ср.навеска к концу декады, г
Май	II	1,0	80	1,0	60
	III	2,0	100	1,0	70
Июнь	I	3,0	130	3,0	100
	II	4,0	170	3,0	130
	III	3,0	200	3,0	160
Июль	I	2,0	220	1,0	170
	II	1,0	230	1,0	180
	III	1,0	240	1,0	190
Август	I	1,0	250	1,0	200
	II	1,0	260	1,0	210
	III	1,0	270	1,0	220
Сентябрь	I	1,0	280	1,0	230
	II	1,0	290	1,0	240
	III	1,0	300	1,0	250

Пример 1. В пруд посажено 500 шт. годовиков русского осетра, к концу рыбоводного сезона, в соответствии с данными таблицы 3, ожидается получение $500 \cdot 70 / 100 = 350$ шт. двухлеток. Кормовой коэффициент отечественного корма, изготовленного по рецептуре ОТ-6, принимается равным 5,0 единиц. План кормления будет выглядеть следующим образом (таблица 8).

Таблица 8 – Пример составления плана кормления рыбы, с расчетом получения 350 шт. двухлеток русского осетра

Месяц	Декада	Среднесуточный прирост, г	Расчетное количество рыбы в пруду, шт.	Расход корма в сутки, кг
Май	II	1,0	500	2,50
	III	2,0	490	4,90
Июнь	I	3,0	480	7,20
	II	4,0	470	9,40
	III	3,0	460	6,90
Июль	I	2,0	450	4,50
	II	1,0	440	2,20
	III	1,0	430	2,15
Август	I	1,0	420	2,10
	II	1,0	400	2,00
	III	1,0	380	1,90
Сентябрь	I	1,0	370	1,85
	II	1,0	360	1,80
	III	1,0	350	1,75

Общее количество корма за сезон, по данным таблицы 8, составляет 511,5 кг, что при кормовом коэффициенте 5,0 соответствует показателю прироста рыбы за счет кормления, представленному в таблице 3. Наибольший расход корма отмечается в первую половину рыбоводного сезона, при достаточном развитии естественной кормовой базы. В дальнейшем, в связи с необходимостью применения аэрации и увеличения водообмена в пруду, количество задаваемого корма снижается.

Плановые графики роста трех-, четырех- и пятилеток русского осетра и его гибридов, а также севрюги представлены в таблицах 9 и 10.

Таблица 9 – Плановый график роста трех-, четырех- и пятилеток русского осетра и его гибридов при выращивании в прудах

Месяц	Декада	трехлетки		четырёхлетки		пятилетки	
		средне-сут. прирост, г	средняя навеска к концу декады, г	средне-сут. прирост, г	средняя навеска к концу декады, г	средне-сут. прирост, г	средняя навеска к концу декады, г
Май	II	2,0	300	2,5	725	2,0	1220
	III	4,0	340	5,0	775	4,0	1260
Июнь	I	6,0	400	7,5	850	7,0	1330

	II	8,0	480	10,0	950	9,0	1420
	III	6,0	540	7,5	1025	7,0	1490
Июль	I	4,0	580	4,0	1065	5,0	1540
	II	2,0	600	3,5	1100	4,0	1580
	III	2,0	620	3,0	1130	3,0	1610
Ав-густ	I	2,0	640	2,0	1150	2,0	1630
	II	2,0	660	2,0	1170	2,0	1650
	III	2,0	680	2,0	1190	2,0	1670
Сен-тябрь	I	2,0	700	2,0	1210	1,0	1680
	II	2,0	740	2,0	1230	1,0	1690
	III	1,0	750	2,0	1250	1,0	1700

Таблица 10 – Плановый график роста трех-, четырех- и пятилеток севрюги при выращивании в прудах

Ме-сяц	Дека-да	трехлетки		четырёхлетки		пятилетки	
		средне-сут. при-рост, г	средняя навеска к концу декады, г	средне-сут. при-рост, г	средняя навеска к концу декады, г	сред-не-сут. при-рост, г	сред-няя навес-ка к концу дека-ды, г
Май	II	1,5	250	1,0	595	1,0	795
	III	3,0	280	1,5	610	1,5	810
Июнь	I	4,5	325	2,5	635	2,5	835
	II	6,0	385	3,0	665	3,0	865
	III	5,0	435	3,0	695	3,0	895
Июль	I	4,0	475	2,0	715	2,0	915
	II	2,0	495	2,0	735	2,0	935
	III	2,0	515	1,0	745	1,0	945
Ав-густ	I	1,5	530	1,0	755	1,0	955
	II	1,5	545	1,0	765	1,0	965
	III	1,5	560	1,0	775	1,0	975
Сен-тябрь	I	1,5	575	1,0	785	1,0	985
	II	1,5	590	1,0	795	1,0	995
	III	1,0	600	0,5	800	0,5	1000

Как видно из данных таблиц 9 и 10, у русского осетра и его гибридов наибольший темп роста отмечается у четырехлеток, у трехлеток и пятилеток он приблизительно одинаковый. У четырехлеток и пятилеток севрюги темп роста ниже, чем у трехлеток.

Пример 2. В пруд посажено 400 шт. четырехгодовиков русского осетра и 70 шт. четырехгодовиков севрюги, к концу рыбоводного сезона, в соответствии с данными таблицы 5, ожидается получение $400 \cdot 99 / 100 = 396$ шт. пятилеток русского осетра и 70 шт. пятилеток севрюги. Кормовой коэффициент отечественного корма, изготовленного по рецептуре ОТ-6, принимается равным 5,0 единиц. План кормления будет выглядеть следующим образом (таблица 11).

Общее количество корма за сезон, по данным таблицы 11, составляет 1075,3 кг, что при кормовом коэффициенте 5,0 соответствует показателю прироста рыбы за счет кормления, представленному в таблице 3. Наибольший расход корма отмечается в первую половину рыбоводного сезона, при достаточном развитии естественной кормовой базы. В дальнейшем, в связи с необходимостью применения аэрации и увеличения водообмена в пруду, количество задаваемого корма снижается.

Для внесения суточной нормы корма в пруду определяют специальные кормовые места, где устанавливают кормушки. Кормушка представляет собой столик площадью 1,5 – 2,0 м², с бортиками высотой до 5 см (рисунок 7).



Рисунок 7 – Кормушка для осетровых рыб, используемая при кормлении осетровых в ТОО «Чиликское прудовое хозяйство»

Таблица 11 – Пример составления плана кормления рыбы, с расчетом получения 396 шт. пятилеток русского осетра и 70 шт. пятилеток севрюги.

Месяц	Декада	Русский осетр		Севрюга		Расход корма в сутки, кг		
		Среднесуточный прирост, г	Расчетное количество рыбы в пруду, шт.	Среднесуточный прирост, г	Расчетное количество рыбы в пруду, шт.	для русского осетра	для севрюги	итого
Май	II	2,0	400	1,0	70	4,0	0,35	4,35
	III	4,0	400	1,5	70	8,0	0,53	8,53
Июнь	I	7,0	400	2,5	70	14,0	0,88	14,88
	II	9,0	400	3,0	70	18,0	1,05	19,05
	III	7,0	400	3,0	70	14,0	1,05	15,05
Июль	I	5,0	400	2,0	70	10,0	0,70	10,70
	II	4,0	400	2,0	70	8,0	0,70	8,70
	III	3,0	400	1,0	70	6,0	0,35	6,35
Август	I	2,0	399	1,0	70	4,0	0,35	4,35
	II	2,0	398	1,0	70	4,0	0,35	4,35
	III	2,0	397	1,0	70	4,0	0,35	4,35
Сентябрь	I	1,0	396	1,0	70	2,0	0,35	2,35
	II	1,0	396	1,0	70	2,0	0,35	2,35
	III	1,0	396	0,5	70	2,0	0,17	2,17

Вместо кормушек корм можно размещать по кормовым дорожкам. Кормовые места предварительно очищают от ила, дезинфицируют и утрамбовывают. Вдоль дамб, на предварительно выровненную поверхность пруда выкладывают полиэтиленовую пленку шириной 3 м (рисунок 8).



Рисунок 8 – Кормовая дорожка, используемая при кормлении осетровых в ТОО «Чиликское прудовое хозяйство»

Кормовые столики и кормовые места необходимо располагать по акватории всего водоема с небольшим смещением к водоспуску. На неглубоких участках водоемов нужно располагать по несколько кормовых мест, так как в прохладные дни выращиваемая рыба держится по акватории всего водоема. Корм раздают равномерно на все кормушки, при высоких летних температурах большую часть корма следует задавать в наиболее глубоких участках прудов.

Для предотвращения загнивания и разложения остатков корма кормовые места необходимо дезинфицировать 1-2 раза в месяц известью из расчета 1,0 – 1,5 кг на одно кормовое место. При использовании кормушек, кроме дезинфекции, один раз в месяц их промывают и выдерживают на солнце.

Задавая рассчитанное количество задаваемого корма, необходимо строго контролировать его поедаемость. Перед дачей новой порции необходимо проверять, съедена ли предыдущая доза. При неполном поедании порцию корма уменьшают, а при полном – увеличивают. Переход от одного корма к другому надо производить постепенно.

При выращивании осетровых рыб в малых по площади прудах (0,01-005 га) расчет суточных рационов кормления проводится в зависимости от массы тела и температуры воды. Расчет рациона проводится по формуле:

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

где C – суточная норма кормления,
P – средняя масса рыбы,
A – суточный рацион, % от массы рыбы.

Величина суточного рациона (A), применяемого при расчетах, представлена в таблице 12.

Таблица 12 - Суточная норма кормления осетровых рыб продукционными кормами в зависимости от температуры воды и массы тела

Масса тела, г	Суточная норма, % от массы тела			
	12 – 17°C	17 – 20°C	20 – 24°C	24 – 27°C
50 - 100	4	4 - 5	5	3 - 4
150 - 200	3	5 - 4	5	3 - 4
200 – 250	3	4 - 3	4	3 – 2
250 – 300	3	4 – 3	4	3 – 2
350 – 400	2	4 – 3	4	3 – 2
450 – 500	2	3	4	3 – 2
500 – 800	1,5	2	3	1
800 – 1000	1,5	2	3	1
1000 – 1200	1,5	2	3	1
1200 – 1500	1,5	2	3	1

Величину суточных рационов и режим кормления необходимо корректировать в связи с изменением абиотических условий в прудах, особенно при повышении температуры за пределы оптимальных значений. При прогреве воды до 25-26 °С суточную норму кормления следует снизить на 30 %, до 28 °С – на 50 %, выше 29 °С – снизить на 70 % от рекомендуемой величины. Дневное кормление с 12 до 15 часов пропускается. Корм задают 2-3 раза в светлое время суток при содержании кислорода в воде не менее 5 мг/л.

При использовании кормов собственного приготовления используются местные ресурсы. Самым распространенным кормом для осетровых

является малоценная рыба. Наиболее эффективно использовать для кормления свежую мелкую рыбу, взятую целиком, что повышает ее привлекательность для осетровых рыб, сохраняет питательные вещества от вымывания, удлиняет срок хранения и снижает затраты на приготовление и раздачу корма. Свежая малоценная рыба должна быть обязательным кормом для осетровых рыб. Лишь при ее недостатке дают другие корма: мороженую рыбу в цельном и рубленом виде, вареную рыбу и рыбные отходы, кормосмеси на основе рыбной и мясокостной муки.

При кормлении осетровых только мороженой рыбой наступает авитаминоз, вызываемый ферментом тиаминазой. При этом брюшко у рыб становится мягким в месте расположения печени. На нем появляются желтые пятна, жабры становятся анемичными. При угрозе заболевания кормление мороженой рыбой следует прекратить и давать только живые корма и свежую рыбу, в корм добавлять биостимуляторы и продукты с большим содержанием витамина В₁ [7].

Осетровых рыб в прудах лучше кормить искусственными производственными кормами, сбалансированными по питательным веществам. Но обязательно при этом наличие живых кормов в пруду для лучшей усвояемости первых.

Рецептура производственного комбикорма, изготовленного ТОО «КазНИИ переработки пищевой продукции» из ингредиентов отечественного производства представлена в таблице 13.

Таблица 13 - Рецепт производственного комбикорма для осетровых рыб ТОО «КазНИИ переработки пищевой продукции»

Компоненты	Содержание, %
Мука рыбная	49,0
Пшеничная мука	5,0
Шрот соевый	16,0
Дрожжи кормовые	6,0
Отруби пшеничные	-
Премикс	1,0
Жир рыбий	3,0
Масло подсолнечное	4,0
Мука мясокостная	5,0
Мука кровяная	5,0
Мука водорослевая	1,0
Сухое обезжиренное молоко	5,0

При выращивании двухлеток корм следует задавать два раза в сутки – утром и вечером, трехлеткам и старше – раз в день, утром.

Кормление осетровых проводится 2 раза в день: утром в 6 – 8 часов и вечером в 18 – 19 часов. Рассчитанное количество корма равномерно раскладывается на кормушки. Наибольший эффект кормления двухлеток дает использование специальных кормовых мест. В небольших прудах (0,5 – 1,0 га) их можно устраивать у берега, на расстоянии 2,0 – 2,5 м от уреза воды.

Расчетное количество корма задают, исходя из количества рыбы в прудах и в зависимости от температуры воды. Максимальное количество корма составляет 5-7 % от массы тела при кормлении свежей рыбой, даваемой целиком, и 10 % - при кормлении с добавлением кормосмесей.

Период привыкания к искусственным кормам у осетровых рыб небольшой (до 5 суток), поэтому их надо кормить сразу же после вылова из зимовальных прудов и пересадки в пруды на летнее выращивание.

Кормление искусственными кормами можно проводить и в зимнее время, т.к. при температуре воды 4 - 7 °С осетровые продолжают потреблять пищу. Суточный рацион при зимнем кормлении принимается равным 1,0 – 1,5% [7,8,9].

Для кормления по льду необходимо пробить несколько лунок и установить на дно кормушки. Количество задаваемого корма необходимо регулировать его поедаемостью. Если рыба не берет корм, то кормление следует прекратить, но через некоторое время его надо снова возобновить. Для этого перед очередной дачей корма кормушку надо осторожно вытащить на лед и освободить от остатков несъеденного корма с тем, чтобы он не скапливался на дне зимовального пруда.

В результате кормления в зимний период можно избежать не только столь обычного для зимы исхудания рыбы, но даже добиться увеличения ее веса. Кроме того, рыба, питавшаяся зимой искусственными кормами, быстрее привыкает к ним в весенне-летний период. Обязательное условие успешного кормления в зимний период – хороший кислородный режим.

4 Транспортировка осетровых рыб

Перевозка живой рыбы – важное звено в общей цепи рыбоводных мероприятий. На всех стадиях развития рыбу разрешается транспортировать только при наличии ветеринарного свидетельства. Емкости для перевозки икры на всех стадиях развития можно использовать только после их обработки 10-20%-ным раствором хлорной извести и тщательно промытых водой. Перед погрузкой в емкость рыбу обрабатывают в антипаразитарных ваннах с 5%-ным раствором поваренной соли по общепринятой в рыбоводстве методике [8,10].

Совершенно недопустима перевозка рыбы из хозяйств и водоемов, в которых зарегистрированы такие заболевания, как краснуха, бранхиомикоз, фурункулез, инфекционная анемия и др.

При погрузке рыбы в транспортные емкости вялых, истощенных и травмированных особей нужно отбраковывать. Запрещается перевозка рыбы в прорезях по водоемам, в которых отмечены инвазионные и инфекционные заболевания. Привезенная рыба проходит карантин в течение 20 сут. в карантинных прудах, бассейнах, садках.

При перевозке рыбы высокие требования предъявляются к качеству воды. Для заполнения емкостей можно использовать только чистую воду, не содержащую вредных и ядовитых примесей. В случае забора воды из водопроводной сети она должна быть очищена от хлора. Для этого воду аэрируют на протяжении 15-20 мин или отстаивают в зависимости от температуры в течение 6-8 ч.

Для перевозки используют воду, активная реакция (рН) которой нейтральная или слабощелочная. При остановках в пути воду обязательно аэрируют.

Сеголеток, годовиков, двухлеток и особей старших возрастных групп осетровых рыб перевозят в открытых и закрытых специализированных емкостях. В зависимости от способа аэрации воды в качестве емкостей используют живорыбные машины с компрессорными установками.

Взрослых рыб можно перевозить в брезентовых чанах. Перед транспортировкой рыбы на дальние расстояния ее необходимо выдержать в проточной воде в течение 10-12 ч для освобождения ее кишечника от содержимого, что способствует сохранению нормального гидрохимического режима в емкостях на протяжении более длительного времени.

Для расчета количества осетровых рыб, перевозимых автоцистерной «Живая рыба», и длительности транспортировки используют данные таблицы 14. Перед загрузкой необходимо определить температуру и содержание кислорода в воде, залитой в емкость для перевозки рыбы [10].

Таблица 14 - Опыт перевозки осетровых рыб ТОО «Каз НИИ рыбного хозяйства»

Год	Вид рыбы	Возраст	Объем живой рыбной емкости, м ³	Загрузка, кг	Плотность загрузки рыбы, кг/м ³	Подача кислорода	Длительность перевозки, час	Температура, °С	Выживаемость при перевозке, %	Примечание
2007	русский осетр, осетр, севрюга	сеголетки	3,0	55	18,3	проводилась	2,0	16°С	100	
2009	русский осетр, оссева	сеголетки	2,0	50	25,0	не проводилась	2,0	17°С	100	
2010	русский осетр	сеголетки	0,04	4,4	10,0	закачка в пакеты	30,0	16°С	99,7	полиэтиленовые пакеты
2010	сибирский осетр	сеголетки	5,0	60,0	12,0	проводилась	30,0	16°С	100	емкость в термобудке
2010	сибирский осетр	сеголетки	0,2	4,4	22,0	не проводилась	1,5	18°С	100	
2010	сибирский осетр	сеголетки	4,0	121,3	30,3	не проводилась	3,0	15°С	52,4	
2011	сибирский осетр	сеголетки	2,0	46,0	23,0	проводилась	38,0	17°С	100	термобудка

5 Болезни осетровых рыб при прудовом выращивании и меры борьбы с ними

В таблице 15 представлены основные болезни осетровых рыб, перечислены их возбудители, описаны характерные признаки болезни, профилактика и лечение [13,14].

Таблица 15 – Болезни осетровых рыб, профилактика и лечение

№	Название болезни	Возбудитель, причина	Показатели	
			Признаки	Профилактика, лечение
1	Газопузырьковое заболевание (ГПЗ), (у личинок)	Перенасыщение воды растворенными газами (азота, кислорода и углекислого газа)	Наличие пузырьков в полости тела, кишечника, на поверхности тела и плавниках, плавание на поверхности воды вверх брюшком	Отстаивание воды в специальных прудах-отстойниках и использование дегазаторов и газоотделителей. Допустимые уровни N: личинки и молодь-104%, круп.молодь-106%, сеголетки и старш.возраст-110%
2	Жабрный некроз 1, развивается анемия	Загрязнения водоема биогенными веществами (аммиак), дефицит кислорода, повышенная температура воды	Жабры серо- или бледно-розового цвета, печень бледная, мажущей консистенции, гипертрофированная увеличенная селезенка	Удаление донных отложений пруда отстойника после сезонной эксплуатации; испытание систем очистки воды; оксигенация; снижение температуры воды; ультрадисперсного железа при анемии Левомецитин, тетрациклин и стрептомицин, с переменным чередованием; субалин – для повышения резистентности молоди; комплекса жирорастворимых витаминов (А; Д ₃ ; Е);
	Жабрный некроз 2, при этом регистрируется вторичная бактериальная септицемия	Токсикоз, возникший вследствие загрязнения водоемов и применения недоброкачественных кормов	Жабры серо- или бледно-розового цвета, печень бледная, мажущей консистенции, гипертрофированная увеличенная селезенка	Использование экологически чистых компонентов, входящих в состав кормосмесей; Включение минеральной добавки в виде кобальтовой соли (увеличивает активность процессов удаления тяжелых металлов из тела рыб), вит С (50-100 мг/кг рыбы);

Инвазионные заболевания			
3	Костиоз	Мелкий жгутиконосец – <i>Costia lescatrix</i> , размножается выше 20 ⁰ С, рН выше 7	Рыбы малоподвижны, держатся в поверхностном слое воды и не реагируют на влияние раздражителей, на коже голубовато-серый налет, жабры анемичны, покрыты слизью
4	Хилодонеллез	Равноресничная инфузория <i>Chilodonella hexasticha</i> , размн. при 12-15 ⁰ С, и при 2 ⁰ С	На теле голубовато-матовый слизистый налет. Жабры бледнеют и покрываются слизью
5	Триходиниоз Восприимчивы все виды осетровых рыб, особенно мальки и сеголетки	Кругоресничн. инфузории из сем. <i>Trichodinidae</i> ,	Паразитируют на коже и жабрах, вызывая обильное слизоотделение, голубовато-серый налет, отказ от корма, угнетенное состояние,
6	Ихтиофтириоз	Ресничная инфузория <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> , размн. при 16-22 ⁰ С	Паразитирует в коже, на жабрах и роговицах глаза; механическое и токсическое влияние. На поверхности тела больших рыб хорошо заметны мелкие, серовато-белые бугорки. Внутри каждого бугорка находится 1-2 инфузории
			Перманганат калия в концентрации 10 мг/л (10 г/м ²) с экспозицией 60 мин Ванна из 5-ти% водного раствора поваренной соли (на 15-20 мин) с интервалами 5-8 суток
			Бриллиантово-зеленый, концентрация– 0,5 г/м ² (из расчета 100% концентрации по ДВ) экспозиция 4 часа. Обработка: двукратно с интервалом в 2 дня при появлении первых признаков заболевания, но не чаще 3 раз в месяц
			Перманганат калия в концентрации 10 мг/л (10 г/м ²) с экспозицией 60 мин; Но для прудов: малахитовый зеленый (0,5-1,0 г/м ³ экспозиция 4-5 ч), поваренная соль (0,1-0,2% с экспозицией 1-2 сут), формалин
			Соблюдение общих санитарно-профилактических мероприятий; хороший результат дает внесение по воде негашеной извести из расчета 150-200 кг/га с доведением рН до 8-8,5

7	Алиозомоз (заражение рыб при высоком содержании орг. в-в в воде)	Круглоресничная сидячая инфузория рода <i>Aplousoma</i> отр. <i>Peritricha</i>	Паразитирует на коже, плавниках и жабрах. Повреждение плавников и гибель хозяина. На теле голубоватый налет, покраснение кожного покрова	Перманганат калия в концентрации 10 мг/л (10 г/м ²) с экспозицией 60 мин; бриллиантово-зеленый краситель. Концентрация – 0,5 г/м ²
8	Диплостомоз Острое заболевание (у мальков) хронические (у рыб старших возрастов)	Метацеркария рода <i>Diplostomus</i> . Переносится птицами. Локализуются в глазах рыб, чаще в хрусталике и в жабрах	Скопление этих личинок приводит к помутнению и разрушению хрусталика, кот. приобретает молочную окраску. Слепота. Разрыв кровеносных сосудов во время миграции циркариев Помутнение хрусталика. На брюшке точечные кровоизлияния, нарушение координации движений	Меры борьбы с диплостомозом направлены на разрыв жизненного цикла возбудителя заболевания. Это достигается уничтожением моллюсков. Необходимо регулярное промораживание пруда зимой, тщательная просушка летом, обработка увлажненных участков хлорной (0,05 г/л) и негашеной (2-3 г/л) известью. Ванны из 5%-ного водного раствора поваренной соли
9	Пициколез (не зависимо от возраста)	Пиявка <i>Piscicola geometra</i>	Поражают кожу, глаза, жабры, ротовую полость; образуются кровотокащие мелкие язвочки, на которых могут поселиться бактерии и грибы	Лечение: ванны из 2,5%-ного раствора поваренной соли при экспозиции 1 час, раствор в ванне аэрируют. Профилактика: осушение, дезинфекция прудов негашеной известью из расчета 15-20 ц/га или хлорной известью – 3 ц/га. Проведение комплексов агро-мелиоративных работ (вспашка, боронование и обязательное удаление высшей водной растительности)
10	Аргулез (все виды осетровых особенно чувствительным яв-	Рачок <i>Argulus coredoni</i> , разв. при 25-28°C	Тело рыб покрывается рачками и мелкими язвочками, точечные кровоизлияния. Пораженные участки покрываются слизью	Выкос высшей водной растительности, Двукратное, с интервалом в три недели, внесение по воде негашеной извести из расчета 100-150 кг/га.

	ляется веслонос)			Эффективны ванны с марганцевокислым калием из расчета 1:1000 в течение 30 мин. Хлорофос (на каждые 10 м ³ воды 1 кг хл.) рыбу выдерживают 60 мин. Карбофос – для ванн доза 0,1 мг/л; в пруды – 100 мг/м ³ . Запрещается применять его при pH больше 8, t 30°C, вместе с известью и удобрениями
11	Миксобактериоз (молодь 3-4 г)	Загрязнение орг. веществами, переуплотненность, неполноцен. и недоброкач. корма	Светлые пятна на голове и теле, кровоизлияния и эрозии на голове и брюшке, некроз плавников, повышенное слизеотделение	Антибиотики. Субалин (100 млн. спор на 1 кг рыбы)
12	Дибактериоз	Корма низкого качества, Дрожжи р. <i>Candida</i> в кормах	Скопление газа в желудке, брюшко сильно вздуто, желудок, кишечник и спиральный клапан увеличены в размерах, переполнены газом, стенки утончены. Нарушена координация движений, держится у поверхности воды брюшком вверх, не питается.	Субалин. (100 млн. спор на 1 кг рыбы) Выявление токсического агента и устранение его
13	Поражение гельминтами	Гельминты р. <i>Proteocephalus</i>	Рыбы не питаются, снижение темпа роста	Камала. Концентрация 0,01 г на одного малька 2 г весом. Кормление 2 дня подряд. Но повышенный отход, возможно до за слишком большая
14	Авитаминоз, вызывается ферментом тиаминазой	При кормлении только мороженой рыбой	Мягкое брюшко в месте расположения печени, на брюшке желтые пятна, жабры анемичные	Кормить только живыми кормами и свежей рыбой, в корм добавить биостимуляторы и продукты с большим содержанием витамина В ₁ .
15	Полиподиоз осетровых (только самки)	Возбудитель <i>Polypodium hydriophore</i> (тип кишечнорастворимых)	Пораженные икринки больше по размеру, чем здоровые; цвет беловато-мраморный, по мере развития паразита икра приобретает темную окраску	Профилактика: нельзя допускать перевозок осетровых и их икры для разведения из неблагоприятных по полиподиозу водоемов в благополучные. Зараженную икру надо закапывать в землю.

16	Нитшиоз	Моногенетический сальщик <i>Mitschia sturionis</i>	На жабрах и в ротовой полости; воспаление жаберного аппарата и его разрушение, гибель рыб	Профилактика: предупреждение завоза возбудителя болезни в водоемы
17	Отмирание кожи в виде язв		Язвы позади головы и на спине	1. Бриллиантовый зеленый краситель – 0,1 г сухого в-ва на 1 м ³ воды 2. 3 % перекись водорода и КmpO ₄ (крепкий) наносят на язвы тампоном. Повторяют через каждые 3 дня
Инфекционные болезни				
18	Сапролегниоз (развивается при наличии первичной болезни или резкого снижения иммунитета)	Грибки родов <i>Saprolegnia</i> и <i>Achlya</i> , в хороших условиях содержания рыбы не болеют, даже при наличии грибков	На коже и жабрах появляется мицелий гриба беловатого или сероватого цвета	Профилактика: хорошие условия содержания Лечение: ванны из 5%-ного водного раствора поваренной соли; малахит. зеленый в концентрации 1:200000 в течение часа; метиленовая синь – раствор 50 мг/л, выдержка 12-16 ч.

6 Экономическая эффективность выращивания осетровых рыб в приспособленных карповых прудах в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана

Одним из основных результативных показателей, влияющих на рентабельность производства, является себестоимость продукции. Технология культивирования осетровых рыб определяет не только объемы производства, но и состав затрат.

Расчеты экономической эффективности зимовки сеголеток русского осетра и его гибридов с севрюгой и стерлядью, а также выращивания двухлеток осетровых рыб в приспособленных карповых прудах в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана представлены в таблицах 16 и 17.

Таблица 16 - Расчет стоимости годовиков русского осетра и его гибридов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатели
1	Плотность посадки сеголеток на зимнее содержание	т/га	5,0
2	Стоимость 1 сеголетка	тенге/шт.	151,3
3	Удельные производственные затраты зимовального пруда	тыс. тенге / га	100,0*
4	Количество сеголеток в 5,0 тоннах рыбопосадочного материала:	шт.	70 000
5	Стоимость работы дежурных рыбоводов во время проведения зимовки рыбы	тенге	20 000 тенге/мес. x 6 месяцев = 120 000
6	Общая стоимость проведения зимовки сеголеток осетровых рыб:	тенге	10 811 000
7	Выживаемость годовиков от сеголеток в зимовальных прудах	%	70
8	Штучный выход годовиков от сеголеток в зимовальных прудах:	шт./га	49 000
9	Стоимость годовиков	тенге/шт.	220,63
Примечание -*Для условий ТОО «Чиликское прудовое хозяйство».			

Таблица 17 - Экономическая эффективность выращивания осетровых рыб в прудах в поликультуре с растительными рыбами

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатели
I. Стоимость годовиков осетровых рыб			
1	Стоимость 1 годовика: - севрюги - русского осетра	тенге/шт. тенге/шт.	196,4 220,63
2	Количество зарыбленных годовиков: - севрюги - русского осетра	шт./га шт./га	200 700
3	Общая стоимость годовиков: - севрюги - русского осетра	тенге/га тенге/га	39 280 154 441
II. Стоимость посадочного материала растительноядных рыб			
4	Количество зарыбленных годовиков: - белого амура - белого толстолобика	шт./га шт./га	90 250
5	Общий вес зарыбленных годовиков: - белого амура - белого толстолобика	кг/га кг/га	4,5 7,5
6	Стоимость посадочного материала растительноядных рыб: - белого амура - белого толстолобика	тенге/кг тенге/кг	400,0 400,0
7	Общая стоимость рыбопосадочного материала растительноядных рыб	тенге/га	4800,0
III. Стоимость кормов			
8	Цена корма производства «КазНИИ переработки пищевой продукции»	тенге/кг	365,0
9	Количество израсходованного корма	кг/га	550,0
10	Общая стоимость кормов	тенге/га	200 750,0
IV. Стоимость минеральных удобрений			
11	Цена минеральных удобрений	тенге/кг	100,0
12	Количество внесенных удобрений	кг/га	15,0

13	Общая стоимость минеральных удобрений	тенге/га	1500,0
V. Затраты на содержание и эксплуатацию прудовых площадей – 100 000 тенге/га (оценка)*			
Итого материальных производственных затрат – $39\,280 + 154\,441 + 4\,800 + 200\,750 + 1\,500 + 100\,000 = 500\,771$ тенге/га			
Стоимость выращенной товарной продукции белого амура			
14	Количество товарных особей белого амура	шт./га	85
15	Средняя масса 1 товарной особи белого амура	кг	2,0
16	Общий вес товарного белого амура	кг/га	170,0
17	Цена товарной продукции белого амура без НДС и издержек реализации	тенге/кг	468,0
18	Общая стоимость товарной продукции белого амура	тенге/га	79560,0
Стоимость выращенного рыбопосадочного материала белого толстолобика			
19	Количество особей белого толстолобика	шт./га	225
20	Средняя масса 1 особи белого толстолобика	кг	0,7
21	Общий вес выращенного рыбопосадочного материала белого толстолобика	кг/га	157,5
22	Цена рыбопосадочного материала белого толстолобика	тенге/кг	400,0
23	Общая стоимость рыбопосадочного материала белого толстолобика	тенге/га	63000,0
Материальные производственные затраты на выращивание двухлеток осетровых рыб			
24	Материальные производственные затраты на выращивание осетровых рыб	тенге/га	$500\,771 - 79\,560,0 - 63\,000,0 = 358\,211,0$
25	Общая масса двухлеток осетровых рыб	кг/га	300,0

26	Величина материальных производственных затрат на выращивание двухлеток осетровых рыб	тенге/кг	1194,1
Расчет цены бизнеса**			
27	Общий вес двухлеток осетровых рыб	кг/га	300,0
28	Рыночная стоимость посадочного материала осетровых рыб (оценка)	тенге/кг	2500,0
29	Разница между рыночной стоимостью посадочного материала и материальными производственными затратами на выращивание двухлеток осетровых рыб	тенге/кг	$2500 - 1194,1 = 1305,9$
30	Цена бизнеса	тенге/га	391 770,0
Структура цены бизнеса*			
31	Фонд заработной платы	тенге/га в год	188 351,0
32	Отчисления на социальное страхование (4% от фонда заработной платы)	тенге/га в год	7 534,0
33	Прибыль	тенге/га в год	184 131,9
34	КПН	тенге/га в год	11 753,1
Рентабельность			
35	Полная себестоимость (сумма пп. 24, 31, 32, 34)	тенге/га в год	565 849,1
36	Прибыль (см. п. 33)	тенге/га в год	184 131,9
37	Уровень рентабельности (оценка)	%	32,5
Примечание – * Для условий ТОО «Чиликское прудовое хозяйство»; ** Цена бизнеса – разность между заводской ценой и производственными затратами (без учета фонда заработной платы, отчислений на социальное страхование, прибыли, КПН). Данный показатель используется для расчета величин фонда заработной платы, отчислений на социальное страхование, прибыли и налога на прибыль на предприятиях малого и среднего бизнеса США [15].			

Как видно из данных таблицы 17, рентабельность выращивания двухлеток русского осетра и севрюги составляет 32,5%, что находится на одном уровне с аналогичным показателем выращивания карпа и растительноядных рыб в прудовых хозяйствах Казахстана. Предварительные расчеты экономической эффективности выращивания трехлеток и

более старших возрастных групп севрюги, русского осетра и его гибридов с севрюгой и стерлядью, проведенные ТОО «КазНИИРХ» по схеме, представленной в таблице 17, показали такой же уровень рентабельности, т.е. 32,5%. Одна из причин достижения данного показателя – выращивание осетровых рыб в прудах преимущественно на естественной кормовой базе и в поликультуре с растительноядными рыбами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данные рекомендации разработаны в результате проведения научно-исследовательских работ по адаптации и совершенствованию биотехники выращивания осетровых рыб прудах в условиях рыбоводных хозяйств юга Казахстана.

Предложены временные нормативы выращивания русского осетра и его гибридов, а также севрюги, в приспособленных карповых прудах малой площади. Подробно описаны методы интенсификации, применяемые при прудовом выращивании севрюги, русского осетра и его гибридов, приведены примеры составления плана кормления рыбы в прудах. В отдельном разделе отражена экономическая эффективность осетроводства в Казахстане на современном этапе.

Предлагаемые методические рекомендации, как показала практика, могут быть успешно применены на прудовых 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 хозяйств и заводов.

В настоящее время ТОО «КазНИИРХ» проводит работу по совершенствованию биотехники товарного осетроводства, ведет разработку новых биотехнических приемов выращивания рыбопосадочного материала и товарной рыбы, новых рецептов и способов применения кормов, а также лечебных препаратов для осетровых рыб.

Все это позволяет надеяться, что в ближайшем будущем, при возрождении аквакультуры как отрасли, осетроводство в Казахстане займет достойное место в системе сельскохозяйственного производства. При сокращении объемов выращивания основных объектов рыбоводства – карпа и растительноядных рыб – освободившиеся прудовые площади и помещения инкубационных цехов могут быть задействованы под производство посадочного материала и товарной продукции осетровых.

РЕЗЮМЕ

Представлена технология выращивания осетровых рыб в приспособленных карповых прудах рыбоводных хозяйств юга Казахстана, не требующая значительных затрат на переоборудование производственных мощностей прудовых хозяйств, доступная к применению в рыбоводных хозяйствах южного региона РК, имеющих самотечное и механическое водоснабжение.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Мильштейн В.В. Осетроводство. – М., Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 152 с.
- 2 Васильева Л.М. Биологические и технологические особенности товарной аквакультуры осетровых в условиях Нижнего Поволжья. – Астрахань, 2000. – 190 с.
- 3 Мильштейн В.В., Сливка А.П. Товарное выращивание осетровых рыб (методические указания) / ЦНИОРХ. -1972.-30 с.
- 4 Пономарев С.В., Пономарева Е.Н. Биологические основы разведения осетровых и лососевых рыб на интенсивной основе: - Моногр./Астрахан. гос. техн. ун-т. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2003. – 256 с.
- 5 Привезенцев Ю.А. Выращивание рыб в малых водоемах. -М., Колос, 2000.- 119 с.
- 6 Адаптация и совершенствование биотехники осетроводства в разных рыбоводных зонах Казахстана: Отчет о НИР (заключ.)/ Аральский филиал НПЦ РК.- №ГР0106 РК 00609. – Алматы, 2008. – 97 с.
- 7 Адаптация и совершенствование биотехники осетроводства в разных рыбоводных зонах Казахстана: Отчет о НИР (заключ.)/ НПЦ РК. - №ГР0106 РК 00609. – Алматы, 2008. – 63 с.
- 8 Черномашенцев А.И., Мильштейн В.В. Рыбоводство. – М., Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 272 с.
- 9 Васильева Л.М., Пономарев С.В., Судакова Н.В. Кормление осетровых рыб в индустриальной аквакультуре. – Астрахань, БИОС, 2000. – 86 с.
- 10 Рекомендации по технологии выращивания осетровых рыб в бассейнах и прудах в условиях рыбоводных хозяйств юга Казахстана. - Алматы, 2009.- 56 с.
- 11 Разработка технологии товарного выращивания осетровых видов рыб и их гибридов в условиях полносистемных рыбоводных хозяйств Казахстана: Отчет о НИР (промежуточный)/ ТОО «Казахский Научно-исследовательский Институт рыбного хозяйства» - №ГР0106 РК 00609. - Алматы, 2009. - 143 с.
- 12 Разработка технологии товарного выращивания осетровых видов рыб и их гибридов в условиях полносистемных рыбоводных хозяйств Казахстана: Отчет о НИР (промежуточный)/ ТОО «Казахский Научно-исследовательский Институт рыбного хозяйства» - №ГР0106 РК 00609. - Алматы, 2010. - 162 с.
- 13 Справочник по болезням рыб. /Под ред. В.С.Осетрова. – М., «Колос», 1978. – 351 с.

14 Бауэр О.Н., Мусселиус В.А. и др. Ихтиопатология. – М., Пищевая промышленность, 1977. – 430 с.

15 Хокен П. Я начинаю свое Дело. - М., Эконом, 1994. – 109 с.