

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЗЕРНОГО И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА»
(ФГБНУ «ГосНИОРХ»)

СБОРНИК МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ
ПО ИНДУСТРИАЛЬНОМУ ВЫРАЩИВАНИЮ СИГОВЫХ РЫБ
ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ВОСПРОИЗВОДСТВА
И ТОВАРНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ

Под общей редакцией канд. биол. наук *А.К. Шумилиной*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 2012

Редакционная коллегия

*М.А. Андрияшева, Д.И. Иванов (гл. редактор), Т.П. Михелес,
Г.И. Несветова, И.Н. Остроумова, А.П. Педченко (зам. гл. ред.),
А.С. Печников, Г.П. Руденко, Ю.А. Стрелков*

В связи с сокращением численности многих естественных популяций сиговых, обитающих в водоемах России, все более актуальной становится проблема повышения эффективности искусственного воспроизводства этих ценных видов рыб и сигаводства в целом. Наиболее рациональным решением данной задачи является переход к индустриальным методам разведения, разработкой которых ФГБНУ «ГосНИОРХ» занимается с 1980-х гг. В настоящий сборник вошли методические рекомендации по выращиванию сигов в индустриальных условиях – как опубликованные ранее, так и разработанные в последние годы в целях повышения эффективности воспроизводства и сохранения генофонда сиговых рыб, а также внедрения в практику рыбоводства новых объектов культивирования.

ISBN 978-5-91648-008-5

© ФГБНУ «Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства» (ФГБНУ «ГосНИОРХ»), 2012

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИНДУСТРИАЛЬНОМУ ВЫРАЩИВАНИЮ ТОВАРНЫХ СИГОВ (ВОЛХОВСКИЙ СИГ) НА РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ *

В.В. Костюничев, Л.М. Князева, А.К. Шумилина

ВВЕДЕНИЕ

Получение товарных сигов индустриальным методом – это новое направление в рыбоводстве. В настоящее время в садках наиболее успешно выращивают форель, карпа и осетровых рыб, а в Ленинградской области – преимущественно форель. Индустриальное выращивание сиговых рыб лишь начинает развиваться. Так, в садках на оз. Суходольском получают в небольшом количестве товарных сигов (чир, муксун, пелядь), выращивание которых по эффективности не уступает такой уже хорошо освоенной рыбе, как форель. Сдерживающими факторами в развитии этого направления в рыбоводстве являются дефицит посадочного материала и отсутствие технологии выращивания.

В 2000–2005 гг. в ГосНИОРХе в качестве нового объекта товарного сиговодства испытан волховский сиг. Численность волховского сига в Ладожском озере невелика. Его доля в уловах в составляет менее 1%. Волховский сиг занесен в Красную книгу РФ.

В связи с этим разработка биотехнологии выращивания товарного волховского сига в садках на искусственных кормах своевременна и перспективна. Она даст возможность не только производить деликатесную продукцию, но и будет способствовать сохранению и пополнению запасов волховского сига в Ладожском озере. Дальнейшее развитие данного направления должно привести к

* Разработано в 2005 г. в рамках НИР № 69 «Разработать биотехнологию индустриального товарного выращивания сиговых рыб для рыбоводных хозяйств Ленинградской области» (Фонды ФГБНУ «ГосНИОРХ»)

созданию промышленного маточного стада этого вида и получению необходимого количества икры и посадочного материала как для товарных рыбоводных хозяйств области, так и для целей воспроизводства.

Предлагаемая биотехнология индустриального товарного выращивания волховского сига будет способствовать дальнейшему развитию рыбоводных хозяйств в Ленинградской области. Товарное выращивание сигов расширит ассортимент ценной, высококачественной рыбной продукции, конкурентоспособной на внутреннем и внешнем потребительских рынках.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЛХОВСКОГО СИГА В КАЧЕСТВЕ ОБЪЕКТА ТОВАРНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Волховский сиг (*Coregonus lavaretus baeri* Kessler) – озерно-речная форма (рис. 1). Обитает в Ладожском озере, на размножение поднимался в реки, главным образом, в р. Волхов. До начала тридцатых годов прошлого века являлся одним из главных объектов промысла на Ладоге.

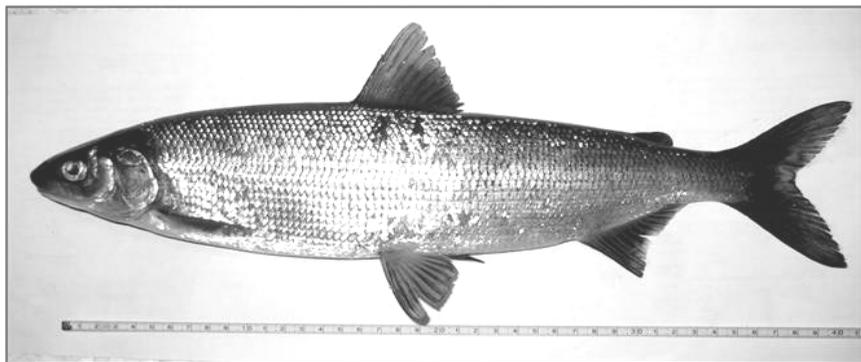


Рис. 1. Волховский сиг (2.), выращенный в садках

После возведения в 1925 г. плотины Волховской ГЭС естественное воспроизводство сига стало невозможным, его запасы катастрофически упали.

Исследования, проведенные ГосНИОРХом в 1990 г., показали, что численность волховского сига в Ладожском озере составляет около 50 тыс. экз. Она поддерживается за счет рыбоводных мероприятий, проводимых Волховским рыбозаводом.

Волховский сиг считается наиболее ценным видом сигов Ладожского озера, отличается высоким темпом роста и хорошими пищевыми качествами. Его нерест проходит в октябре-ноябре при температуре воды 3–6 °С. Плодовитость – 25–50 тыс. икринок. Половая зрелость наступает на четвертом–пятом году жизни. В естественных условиях волховский сиг достигает к этому времени массы 0,8–1,0 кг. В садках на искусственных кормах волховский сиг растет быстрее. Трехлетки достигают массы 640–700 г. Оптимальной для роста ранней молодежи и сеголеток является температура воды 18 °С, для более старших возрастов – 12–16 °С. Сиги уже в первом поколении хорошо адаптируются к искусственным условиям содержания и эффективно используют искусственные корма.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ВОЛХОВСКОГО СИГА В САДКАХ

Выращивание товарной рыбы в садках обычно проводится в условиях открытых водоемов: озер, рек, водохранилищ и т.д. При выборе водоема для этих целей необходимо изучить его гидрологический и гидрохимический режимы. Они должны максимально соответствовать параметрам, допустимым для содержания сиговых. Установлено, что для выращивания сиговых наиболее благоприятна температура 12–16 °С. Желательно, чтобы в летний период пиковая температура не превышала 20 °С. Ниже приводятся пределы гидрохимических показателей для товарных сигов при выращивании в садках и бассейнах:

Показатели	Рекомендуемые	Допустимые
Кислород, мг/л	7 – 14	не менее 6,5
Углекислота свободная, мг/л	0 – 15	до 20
Перманганатная окисляемость, мг О/л	0 – 10	до 15
Бихроматная окисляемость, мг О/л	0 – 30	до 40
БПК ₅ , мг О ₂ /л	0 – 3	до 5
Водородный показатель, ед. рН	6,6 – 7,5	6 – 8
N-NH ₄ ⁺ , мг N/л	0,0	до 0,5
N-NO ₂ ⁻ , мг N/л	0 – 0,005	до 0,02

Глубина водоема на месте установки садков должна быть не менее 5 м. Глубина погружения садка – не менее 3 м. Высота волны не должна превышать 0,5 м. Водоемы, в которые сбрасываются сточные воды, непригодны для выращивания сигов.

Хорошие результаты были получены при выращивании товарных сигов в земляных проточных садках площадью 30 м². Толщина слоя воды в них может составлять 1,5–2,0 м. Удельный расход воды при 100%-ном насыщении кислородом колеблется в пределах 0,004–0,009 л/с·кг.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБ В САДКАХ

В техническое обеспечение садкового хозяйства входят:

- садки для выращивания товарной рыбы;
- транспортировочные садки;
- карантинные садки;
- живорыбный автотранспорт;
- склад кормов;
- склад оборудования, инвентаря и материалов;
- административно-хозяйственный корпус;
- пирс, различные плавсредства и др.

Выращивание сегов до товарной массы проводится в делевых садках. Для молоди обычно используются прямоугольные садки площадью 20–50 м², для крупной рыбы – садки округлой формы с диаметром до 20 м. Площадь одного садка может достигать 300 м².

Конструкции садков должны удовлетворять следующим требованиям: удобство обслуживания, прочность, штормоустойчивость. В последнее время наибольшее распространение получили плавучие садки на гибком каркасе из современных полимерных материалов. Плавучесть обеспечивается герметичными трубами диаметром от 250 мм и более. Садки могут изготавливаться как хозяйственным способом, так и в заводских условиях.

Наибольшую рыбопродуктивность можно получать, если садки рассредотачивают по акватории водоема на расстоянии, обеспечивающем достаточный водообмен и приток свежей воды в садки с рыбой, то есть не менее двух диаметров садка. Однако для удобства обслуживания и кормления рыбы садки чаще собирают в одну или несколько линий, связанных между собой. Понтонные линии посредством плавучих переходов могут соединяться с берегом или стационарным пирсом. Пример садкового рыбоводного предприятия мощностью 150 т товарной рыбы представлен на рис. 2.

При слабом течении линии разворачивают перпендикулярно течению, при более сильном – под углом или продольно. Рекомендуется ежегодно менять место расположения садковых линий в пределах рыбопромыслового участка. Ежегодная передислокация улучшает световой режим в придонном горизонте освободившихся участков, что способствует утилизации накопившихся седиментов микроорганизмами и самоочищению водоема.

Линии понтонов, а также отдельные понтоны посредством металлических тросов–растяжек закрепляются на якорях. Количество устанавливаемых якорей зависит от их конструкции, удерживающей силы, розы ветров, длины понтонных линий и т.д.



Рис. 2. Внешний вид садкового рыбоводного предприятия мощностью 150 т

Основными требованиями к конструкции понтонов являются:

- прочность и надежность собственно конструкций понтонов, а также их крепления. Точек крепления отдельных понтонов должно быть не менее двух, понтонных линий – от четырех и более;
- наличие плавучего трапа для прохода обслуживающего персонала на понтоны, ширина прохода на трапе – не менее 90 см;
- грузоподъемность понтонов и плавающих переходов (трапов) должна обеспечивать беспрепятственное перемещение обслуживающего персонала с кормами и рыбой;
- ширина настилов на центральных проходах понтонных линий – до 2,5 м, на боковых – 0,5–1,0 м;
- ширина проходов на транспортных садках должна быть не менее 0,4–0,5 м.

В темное время суток для удобства охраны садковые линии рекомендуется освещать прожекторами.

Если глубоководные участки удалены от береговой линии и установка плавучих переходов невозможна, рекомендуется использовать плавучие садковые комплексы. Садковый комплекс включает садки для выращивания рыб, установленные на понтонах и связанные между собой в 1–2 линии. В комплекс также входят системы закоривания на грунте, плавучие волноломы и средства сигнализации. Акватория, занятая садковым комплексом, должна ограждаться сигнальными буйами и цветными сигнальными огнями, зажигающимися ночью (Моисеев и др., 1985). Для обслуживающего персонала, хранения инвентаря и небольшого количества кормов на понтонах с садками следует предусмотреть небольшие водонепроницаемые помещения, подвоз кормов осуществляется по мере расходования. В верхней части комплекс должен быть оснащен летом сороуловителем, осенью и зимой – струенаправляющей конструкцией для защиты садков от шуги и мелких льдин.

При снижении температуры воды до 6–8 °С товарных сегов перевозят к берегу с помощью транспортных садков, которые располагают вдоль стационарного пирса с целью их реализации.

Сетчатые садки шьют из капроновой дели. Ячея дели зависит от размера высаживаемой в садки рыбы. Так, садки из дели с ячеей 5–6 мм предназначены для молоди массой 5–20 г, 10 мм – для молоди массой 20–70 г, 16 мм – для рыбы массой 70–500 г, 20–24 мм – для рыбы массой от 500 г. Форма ячеи предпочтительна зеркальная, так как она обеспечивает меньшее обрастание и заиливание дели, а следовательно, и лучший водообмен в садках. Глубина погружения садков – до 10 м, высота надводной части – 1–1,5 м.

Зимой двухлетки содержатся в тех же садках, что и летом. По мере реализации товарной рыбы, часть садков освобождается. Их используют для рассадки двухлеток перед зимовкой.

Для защиты рыбы от хищных птиц садки сверху накрываются сеткой с ячеей 150–200 мм.

Рыбу разных возрастных групп рекомендуется содержать на разных садковых линиях.

Для размещения обслуживающего персонала на хозяйстве строится жилое помещение, а для хранения кормов и инвентаря – отдельные складские помещения.

Кормосклад должен обеспечивать хранение месячного запаса и вмещать одновременно 50–100 т расфасованных в мешки кормов. Корма хранят на поддонах. Помещение склада должно быть сухим, прохладным и хорошо проветриваемым, защищенным от грызунов.

Склад для хранения оборудования, инвентаря и особенно садков и сетематериалов должен быть удален от склада кормов. Влажные садки и сетематериалы в летнее время можно хранить под навесом на стеллажах, закрытых металлической сеткой. В закрытом помещении склада хранят инвентарь, оборудование и высушенные сетематериалы и садки. Рекомендуется иметь в хозяйстве механическую мастерскую, оборудованную необходимыми станками, инструментами, электросварочным агрегатом.

На хозяйстве должны быть административное помещение и помещение для лаборатории, оснащенное необходимым оборудованием, аппаратами и приборами для проведения контроля качества воды, анализов для физиологического и ветеринарного контроля за состоянием выращиваемых рыб, а также специальное помещение для предпродажной подготовки товарной рыбы, где будут осуществляться ее потрошение, упаковка, охлаждение и краткосрочное хранение.

На хозяйстве желательно иметь автотранспорт и живорыбные контейнеры для транспортировки посадочного материала и товарной рыбы, а также для перевозки кормов. Кроме того, необходимо иметь соответствующее рыбоводное оборудование и инвентарь (Костюничев и др., 2005).

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ВЫРАЩИВАНИЯ ТОВАРНЫХ СИГОВ

4.1. Посадочный материал, плотность посадки рыб и выход продукции

В качестве посадочного материала для выращивания товарных трехлеток сигов могут использоваться сеголетки и годовики, выращенные на искусственных кормах от личинок последовательно в бассейнах, а затем в садках по биотехнике, разработанной ГосНИОРХ (Князева, Костюничев, 1991). Также можно использовать сеголеток (годовиков), выращенных на естественном корме в прудах или озерах-питомниках и переведенных на питание искусственным кормом.

Выращивание сигов проводится в следующие сроки: годовиков и двухгодовиков – с ноября по апрель, двухлеток и трехлеток – с мая по октябрь.

Для содержания годовиков и двухгодовиков в зимний период могут быть использованы деляные садки площадью 20–25 м² с глубиной погружения 3–6 м. Плотность посадки годовиков составляет 100 шт./м³, двухлеток и двухгодовиков – 30–45 шт./м³.

Зимний период выращивания годовиков и двухгодовиков в садках в естественных водоемах проходит при низкой температуре воды (0,2–3,0 °С), подо льдом. Интенсивность питания сигов в этот период низкая, поэтому кормление рыбы проводится однократно ежедневно или с интервалом в 1–2 дня, а суточная норма составляет 0,05–0,4% от ее массы. Выживаемость сигов высокая и достигает 99%. С третьей декады апреля, после таяния льда и повышения температуры воды, пищевая активность сигов возрастает, и дневную норму кормов увеличивают.

Средняя масса волховского сига за период зимнего выращивания увеличивается в зависимости от условий содержания и возраста рыбы в 1,1–1,5 раза. Годовики, выращенные в садках, имеют среднюю массу 28–30 г, двухгодовики – 150–170 г.

Весной сигов, выращиваемых в садках, сортируют на 2–3 размерные группы, выбраковывая часть рыб, имеющих какие-либо

дефекты. Сортировку проводят в утренние часы, когда вода имеет более низкую температуру. Примерно за неделю до проведения сортировки желательно давать рыбе корм с повышенным содержанием витамина С (1–2 г/кг корма). За два дня до начала работ кормление рыбы прекращают.

При летнем выращивании двухлеток сиговых используются дельевые садки площадью от 20 до 100 м², трехлеток – площадью до 300 м², погруженные в воду на 3–6 м и более (до 10 м). Предпочтительнее использовать садки округлой формы. Плотность посадки двухлеток составляет 30 шт./м³, трехлеток – 13 шт./м³. Летний период работ завершается в октябре–ноябре. К этому времени средняя масса двухлеток сигов в садках достигает 140 г, товарных трехлеток – 650–700 г. Выживаемость двухлеток – 95%, трехлеток – 96%. При выращивании двухлеток в садках рыбопродуктивность в среднем составляет 3,1 кг/м³, трехлеток – 6,1 кг/м³.

При выращивании сигов в садках осуществляются следующие рыбободные работы:

- рациональное кормление рыбы в зависимости от температуры воды и массы рыбы;
- контроль за ростом и состоянием рыбы, проведение контрольных обловов 2–3 раза в месяц, учет и удаление погибших рыб;
- мониторинг условий содержания рыбы (температуры воды, содержания кислорода и свободной углекислоты, БПК, взвешенных веществ, биогенов);
- чистка (просушка) садков от обрастаний, контроль за их целостностью;
- контроль за физиологическим и эпизоотическим состоянием рыб и проведение, при необходимости, профилактических мероприятий.

Контрольные обловы сигов следует проводить с большой аккуратностью и при температуре не выше 18 °С. Для предупреждения травматизма крупных сигов емкость, в которой проводится контрольное взвешивание, выстилают двухслойным полиэтиленом.

4.2. Корма и кормление сигов в садках

При выращивании сигов в садках до товарной массы используются экструдированные корма рецептуры ГосНИОРХ. Корма прошли испытания в производственных условиях. Для кормления товарных сигов можно использовать также импортные лососевые и сиговые корма, в частности, фирмы «Рейху-Райсио» и «БиоМар». Сиги, относящиеся к рыбам с белым мясом, менее требовательны к содержанию в кормах каротиноидов по сравнению с форелью, однако их присутствие в рецептуре в небольших количествах улучшает физиологический статус выращиваемых рыб. В кормах для сиговых наряду с астаксантином можно использовать другие каротиноидные добавки.

При кормлении сигов необходимо следить за тем, чтобы диаметр гранул соответствовал массе рыб. Ниже приводятся размеры гранул в зависимости от массы сигов:

Масса рыб, г	Размеры гранул, мм
20 – 40	1,7 – 2,0
40 – 100	2,0 – 3,0
100 – 300	3,0 – 4,5
300 – 500	4,5 – 5,0
500 – 1000	5,0 – 6,0
свыше 1000	6,0 – 7,0

Все корма рекомендуется хранить в сухом прохладном помещении. Срок хранения кормов рецептуры ГосНИОРХ в летний период – не более 3 месяцев, зимой – до 5 месяцев. Хранение импортных кормов осуществляется в соответствии с рекомендациями изготовителя. В конце срока хранения проводится анализ качества корма по методике Н.Е. Картавцевой с соавторами (1987). Корма с истекающим сроком хранения необходимо обогащать витамином С из расчета 0,5 г/кг корма.

Кормление рыбы осуществляется в светлое время суток вручную либо с помощью кормораздатчиков. Частота кормления зависит от продолжительности дня и температуры воды. Предпочтительнее использовать кормораздатчики. При ручном способе кормления и оптимальной температуре частота раздачи корма должна быть не менее 4–6 раз в день, осенью и весной при температуре воды менее 6 °С – 2 раза в день, зимой – однократно с интервалом 1–2 дня.

При выращивании товарных сигов по индустриальной технологии затраты на корма могут составлять от 45 до 70% себестоимости. Поэтому рациональное использование кормов является важным экономическим фактором. Избыточное кормление приводит к непроизводительным затратам и повышению себестоимости выращиваемой рыбы, а недостаточное – к неполной реализации потенциальных возможностей роста рыб. Кормление сигов должно производиться строго по нормам.

Суточные нормы кормления (в % от массы) в зависимости от массы выращиваемых сигов и температуры воды приведены в табл. 1.

Расчет суточных норм кормления (в кг) проводят по формуле:

$$C_{\text{корм}} = \frac{W_{\text{ср}} \cdot n \cdot C(\%) }{100},$$

где $C_{\text{корм}}$ – суточная норма корма, кг; $W_{\text{ср}}$ – средняя масса сигов, кг; n – количество выращиваемой рыбы, шт.; $C(\%)$ – суточная норма кормления, в %.

При температуре воды выше оптимальной (16 °С и более) для сиговых рекомендуется использовать корм с повышенным содержанием витамина С (0,5 г/кг и более) и пониженным содержанием жиров. При температурах воды выше 18 °С в зависимости от состояния рыбы интенсивность кормления сигов в садках значительно снижается или даже прекращается.

Суточная норма кормления сигов в период зимовки при температурах 0,2–2 °С составляет 0,05–0,4% от массы рыбы.

**Таблица 1. Суточные нормы кормления сигов
в зависимости от температуры воды и массы тела (%)**

Температура воды, °С	Масса, г					
	20	50	100	200	500	1000
2	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1
3	0,7	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2
4	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3
5	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
6	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
7	1,5	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6
8	1,7	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7
9	1,8	1,5	1,2	1,0	0,9	0,8
10	2,0	1,7	1,4	1,2	1,0	0,9
11	2,2	1,8	1,5	1,3	1,1	1,0
12	2,4	2,0	1,6	1,4	1,2	1,1
13	2,5	2,1	1,7	1,5	1,3	1,2
14	2,7	2,2	1,8	1,6	1,4	1,2
15	2,8	2,3	1,9	1,7	1,5	1,1
16	3,0	2,4	2,0	1,8	1,5	1,1
17	2,5	2,1	1,7	1,5	1,2	1,0
18	2,2	1,8	1,3	1,2	1,0	0,8

При кормлении рыбы искусственными кормами необходимо строго соблюдать условия и сроки хранения кормов. В процессе хранения в кормах происходят уменьшение содержания витаминов и накопление продуктов окисления жиров. Использование кормов с истекшим сроком хранения недопустимо, так как это приводит к нарушению обмена веществ в организме рыб, развитию авитаминоза и токсикоза и сопровождается снижением темпа роста и повышенным отходам сигов. Рекомендуемый срок хранения кормов указывается фирмой–производителем.

Перед проведением работ по сортировке, пересадке и перевозке рыбы рекомендуется использовать корма с повышенным содержанием витамина С, являющегося мощным антидепрессантом. Если на хозяйстве нет таких кормов, то можно использовать имеющиеся лососевые корма, но предварительно обогатив их витамином.

Синтетический витамин С добавляется в готовый корм из расчета 1,5–2 г витамина на 1 кг корма. Необходимое количество витамина С в виде порошка взвешивается и растворяется в определенном объеме воды с температурой окружающей среды. Объем воды должен строго контролироваться. Для равномерного опрыскивания 25 кг импортного корма требуется 350–500 мл воды комнатной температуры. Порошок аскорбиновой кислоты размешивается до полного растворения.

Водным раствором витамина С постепенно опрыскивают гранулы, экструдаты, которые нужно перемешивать до тех пор, пока они не увлажнятся, сохраняя при этом сыпучесть. Гранулы достаточно быстро впитывают этот раствор. Для опрыскивания корма можно использовать распылитель или лейку, для перемешивания – механическую мешалку. Обогащенный витамином С корм нужно скармливать в этот же день.

Порошок витамина С хранится в сухом темном месте. Характерный признак потери активности витамина С – появление желтоватого оттенка вследствие окисления аскорбиновой кислоты в неактивную дегидроаскорбиновую.

5. КОНТРОЛЬ ЗА РОСТОМ И СОСТОЯНИЕМ РЫБЫ В САДКАХ

В процессе выращивания сигов в садках осуществляется постоянный контроль за темпом роста рыб, интенсивностью питания и выживаемостью. Для определения средней массы рыб в рыбоводной емкости на данный момент времени проводятся контрольные обловы не реже 2 раз в месяц. Для получения достаточно точных показателей средней массы рыбы в садке взвешивается не менее 150–200 экземпляров. Взвешивание осуществляют в емкостях с водой, учитывая массу тары и воды. Установив общую массу и количество отловленных рыб, определяют их среднюю массу. Накануне проведения контрольных взвешиваний рыбу не кормят.

После каждого контрольного облова необходимо определить прирост рыбы за период, количество затраченного корма, коэффициент оплаты корма, количество рыб за вычетом отхода и рассчитать суточную норму кормления на следующий период.

Контрольный подъем и чистка садков в летний период осуществляется один–два раза в месяц. При подъеме необходимо обращать внимание на целостность садков как в подводной части, так и в надводной, чтобы предотвратить уход рыбы из садков через прорывы дели.

При температуре воды 18 °С контрольные взвешивания сигов проводятся только в случае острой необходимости выборочно в нескольких садках. Прирост ихтиомассы в этот период рассчитывают исходя из количества использованных кормов и кормового коэффициента.

При выращивании сигов на искусственных кормах необходимо периодически контролировать их физиологическое состояние. Для этого существуют простейшие методики определения гемоглобина в крови, индекса печени, коэффициента упитанности по Фультону. Нормы физиолого-биохимических показателей товарных сигов при выращивании на искусственных кормах приводятся в табл. 2.

Таблица 2. Физиолого-биохимические показатели товарных сигов в норме и при использовании недоброкачественных кормов

Показатель	Норма	Патология, недоброкачественные корма
Гемоглобин, г %	7 – 11	3 и ниже
Индекс печени, %	1,1 – 1,5	2,2 и выше
Упитанность по Фультону	1,2 – 2,0	2,5 и выше
Витамин С в печени, мг%	6 – 12	2 и ниже
Белок в сыворотке крови, г %	4 – 7	3 и ниже
Общая жирность, %	10 – 14	15 и выше
Жирность печени, %	3 – 6	7 и выше
Жирность мышц, %	5 – 7	3 и ниже

6. НОРМАТИВЫ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ТОВАРНЫХ СИГОВ

Таблица 3. **Нормативы по выращиванию годовиков волховского сига в делевых садках**

Показатель	Ед. измерения	Величина
Площадь садка	м ²	20 – 25
Размер ячеи делевого садка	мм	10 – 12
Глубина погружения делевого садка	м	3 – 5
Температура воды	°С	0,2 – 3,0
Продолжительность выращивания	сут.	180
Средняя масса:		
при посадке	г	19 – 23
при вылове	г	28 – 30
Коэффициент оплаты корма		1,2 – 1,5
Плотность посадки	шт./м ³	80
Выживаемость	%	98

Таблица 4. **Нормативы по выращиванию двухлеток волховского сига в делевых садках**

Показатель	Ед. измерения	Величина
Площадь садка	м ²	20 – 100
Размер ячеи делевого садка	мм	10 – 16
Глубина погружения делевого садка	м	3 – 6
Температура воды	°С	3 – 20
Продолжительность выращивания	сут.	180
Средняя масса:		
при посадке	г	28 – 30
при вылове	г	140
Коэффициент оплаты корма		0,9"–"1,0
Плотность посадки	шт./м ³	30
Выживаемость	%	95
Рыбопродуктивность	кг/м ³	3,1

**Таблица 5. Нормативы по выращиванию
двухгодовиков волховского сига в делевых садках**

Показатель	Ед. измерения	Величина
Площадь садка	м ²	до 100
Размер ячеи делевого садка	мм	12 – 20
Глубина погружения делевого садка	м	3 – 6
Температура воды	°С	0,2 – 3,0
Продолжительность выращивания	сут.	180
Средняя масса:		
при посадке	г	140
при вылове	г	170
Коэффициент оплаты корма		1,4 – 1,6
Плотность посадки	шт./м ³	30
Выживаемость	%	98

**Таблица 6. Нормативы по выращиванию товарных трехлеток
волховского сига в садках**

Показатель	Ед. измерения	Величина
Площадь садка	м ²	до 100
Размер ячеи делевого садка	мм	16 – 22
Глубина погружения делевого садка	м	4 – 6
Температура воды	°С	3 – 20
Продолжительность выращивания	сут.	180
Средняя масса:		
при посадке	г	170
при вылове	г	650 – 700
Средний коэффициент оплаты корма		1,3
Плотность посадки,	шт./м ³	13
Выживаемость, %	%	96
Рыбопродуктивность, кг/м ³	кг/м ³	6,1

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Картавцева Н.Е., Абрамова Э.И., Остроумова И.Н., Шабалина А.А. Временная инструкция по определению степени окисления липидов в кормах и оценке влияния качества кормов на рыб. Л., изд. ГосНИОРХ, 1987: 28 с.

Князева Л.М., Костюничев В.В. Методические рекомендации по биотехнике индустриального выращивания рыбопосадочного материала сиговых. СПб., изд. ГосНИОРХ, 1991: 30 с.

Костюничев В.В., Князева Л.М., Шумилина А.К. Методические рекомендации по выращиванию товарных сигов (чир, муксун) в индустриальных условиях. СПб., изд. ГосНИОРХ, 1998: 21 с.

Костюничев В.В., Шумилина А.К., Князева Л.М. Методические указания по товарному выращиванию форели и сиговых рыб в садках при естественном температурном режиме. СПб., изд. ГосНИОРХ, 2005: 31 с.

Михеев В.П. Рекомендации по культивированию рыб в садках в водоемах с естественной температурой воды. М., ВНИИПРХ, 1988: 92 с.

Михеев В.П., Мейснер Е.В. Предварительные рекомендации по выращиванию товарных чудского сига и сига-лудоги в плавучих садках в водохранилищах и озерах. М., ВНИИПРХ, 1975: 24 с.

Моисеев П.А., Карпевич А.Ф., Романычева О.Д. и др. Морская аквакультура. М., Агропромиздат, 1985: 253 с.

Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб. СПб., изд. ГосНИОРХ, 2001: 372 с.