федеральное государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Камчатский государственный технический университет»

Технологический факультет

Кафедра «Водных биоресурсов, рыболовства и аквакультуры»

Специальность 11090165 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Дисциплина «Искусственное воспроизводство»

**РАЗВЕДЕНИЕ СТЕРЛЯДИ**

Курсовая работа

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Выполнил: | Проверил: |
| студент гр. 06 ВБ  Сухина Л.А. | доцент кафедры ВБ, к.б.н.  Седова Н.А. |
|  |  |
|  |  |

Курсовая работа защищена «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2010 г. с оценкой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подписи членов комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Петропавловск-Камчатский, 2010

**Содержание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Введение………………………………………………………………… | 3 |
| 1 | Биологическая характеристика объекта разведения…………………. | 5 |
| 2 | Требования к качеству воды ………………………………………...... | 7 |
| 3 | Технология разведения рыбы …………………………………………. | 9 |
| 4 | Календарный график работы рыбоводного предприятия ………….... | 17 |
| 5 | Рыбоводный расчет ……………………………………………………. | 18 |
| 6 | Расчет оборудования предприятия и площадей прудов …………….. | 19 |
| 7 | Расчет количества вносимых удобрений и извести………………….. | 20 |
| 8 | Расчет кормов…………………………………………………………... | 25 |
|  | Заключение …………………………………………………………….. | 21 |
|  | Список литературы…………………………………………………...... | 22 |

ВВЕДЕНИЕ

Одной из сложнейших и насущных проблем современного мира является проблема обеспечения увеличивающегося населения планеты продуктами питания. Одновременно она теснейшим образом переплетается с проблемой охраны окружающей среды (Григорьев, Седова, 2008). При общей тенденции к сокращению рыбных запасов в морях и океанах особое значение приобретает аквакультура, т.е. разведение рыбы, пищевых беспозвоночных и водорослей в контролируемых условиях. Искусственное воспроизводство рыбных запасов в естественных водоемах − это комплекс мероприятий, направленных на сохранение, увеличение и качественное увеличение рыбных запасов. Эти мероприятия включают рыборазведение, рыбохозяйственную милиорацию, акклиматизацию рыб и кормовых организмов, а также четкое регулирование рыболовства.

Задачей искусственного воспроизводства рыбных запасов является увеличение запасов рыбы в реках, озерах, водохранилищах, морях и океанах. В настоящее время большое внимание уделяется развитию товарного рыбоводства в искусственных или приспособленных водоемах, в условиях контролируемых человеком. Основными его формами является прудовое, озерное, морское и индустриальное рыбоводство.

**1.БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЬЕКТА РАЗВЕДЕНИЯ.**



Рис 1.1 Стерлядь ([лат.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Acipenser ruthenus, www.wikipedia.ru)*

Стерлядь ([лат.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Acipenser ruthenus*) — рыба семейства осетровых. Длина тела до 125 [см](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80), весит до 16 [кг](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC) (обычно меньше). Среди других [осетровых](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5) отличается наиболее ранним наступлением половой зрелости: самцы впервые нерестятся в возрасте 4–5 лет, самки — 7–8 лет. Плодовитость 4–140 тысяч икринок. Рабочая плодовитость 33 тыс. икринок. Нерестится в мае, обычно в руслах верховий рек. Икра клейкая, откладывается на каменисто-галечниковый грунт. Она развивается около 4–5 дней. Взрослые особи обычно достигают длины 40–60 см и массы 0,5–2 кг, иногда встречаются экземпляры массой 6–7 кг и даже до 16 кг. Питается преимущественно донными беспозвоночными, охотно поедает икру рыб. Осенью, в сентябре, собирается на глубоких участках рек (ямах), где проводит всю зиму в малоподвижном состоянии, не питаясь. Зарегулирование рек обычно улучшает условия откорма стерляди, но ухудшает условия её воспроизводства. Предельный возраст стерляди около 30 лет. Ценная промысловая рыба. Объект прудового и озёрного разведения. Стерлядь очень широко распространена, встречаясь в реках Черного, Азовского, Каспийского и Балтийского морей. В конце 18 — начале 19 века (возможно, и раньше) по системе каналов стерлядь проникала из бассейна Камы в Северную Двину. Водилась в прошлом в Онежском и Ладожском озерах. Встречается в крупных реках Сибири — Оби, Иртыше и Енисее, где представлена самостоятельным подвидом — сибирской стерлядью (*Acipenser ruthenus marsiglii*). Далее на восток (Пясина, Хатанга, Лена, Колыма) стерлядь отсутствует. Основные стерляжьи реки — Волга с притоками, Дон, Обь с Иртышом. Стерлядь пересаживали во многие водоемы: Печору. Западную Двину, Мезень, Неман, Амур, но не везде она прижилась.  
Стерлядь — типично пресноводная рыба, но в бассейне Волги в небольшом количестве встречается и крупная полупроходная форма (средняя длина самок 74 см и масса 2,8 кг), которая нагуливается на богатых пастбищах Северного Каспия, а на нерест поднимается невысоко по реке. Эта форма стерляди была даже выделена в самостоятельный вид (*Acipenser primigenivus*). Стерлядь очень изменчива по форме рыла, многие исследователи выделяют у нее две формы: тупорылую и острорылую. Тупорылая стерлядь отличается более быстрым ростом, она более упитана и имеет большую плодовитость по сравнению с острорылой. Иногда тупорылая стерлядь рассматривается как озимая форма, а острорылая — как яровая. Она зимует в реке на ямах, где скапливается в большом количестве, весной, в половодье, поднимается вверх по течению до нерестилищ. Размножается стерлядь, как в русле реки, так и на заливаемых паводком каменистых прибрежных грядах. Разгар нереста на Средней Волге приходится на май. На нерестилищах обычно преобладают самцы, каждый из которых, видимо, участвует в осеменении икры нескольких самок. Половая зрелость в речных условиях (Волга) у самцов стерляди наступала в 4–5 лет, у самок — в 7–9 лет. Плодовитость сильно колеблется, что определяется размерами самок. Волжская стерлядь откладывает от 4 до 140 тысяч икринок, обская — от 6 до 45 тысяч, иртышская — от 6 до 16 тысяч. До конца не выяснен вопрос о периодичности нереста стерляди. Одни исследователи считают, что стерлядь нерестует ежегодно; другие приходят к заключению, что она размножается с интервалом в 1–2 года.  
После нереста стерлядь интенсивно откармливается. Пищу ее составляют мелкие донные беспозвоночные: личинки хирономид, мошек, поденок, ручейников, моллюски. Охотно поедает она также отложенную другими рыбами икру, в том числе проходных осетровых. Во время лета поденки стерлядь поднимается к поверхности, переворачивается кверху брюхом и собирает ртом упавших в воду насекомых.  
Этот вид — традиционный и давний объект прудового выращивания. В 1971 году под Москвой впервые удалось получить потомство от производителей стерляди, выращенных в садках, установленных в водохранилище, а позднее была получена икра и молодь от рыб, содержащихся в тепловодном хозяйстве при ГРЭС, что открывает большие перспективы для использования этого ценнейшего вида в товарном осетроводстве. (Козлов, Абрамович 1991).

**2.ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ.**

Предельно допустимые концентрации некоторых вредных веществ в воде рыбохозяйственных водоемов (Превезенцев, 2000).(табл. 2.1) **Таблица 2.1**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| Название вещества | Концентрация, мг/л |
| Свинец | 0,1 |
| Цинк | 0,01 |
| Медь | 0,01 |
| Никель | 0,01 |
| Кадмий | 0,005 |
| Магний | 50 |
| Мышьяк | 0,05 |
| Кобальт | 0,01 |
| Цианиды | 0,05 |
| Таниды | Ниже 10,0 |
| Аммиак | 0,1 |
| Соли аммония | 5 |
| Сероуглерод | 1 |
| Фенолы | 0,001 |
| Железо | 0,5 |
| Пикриновая кислота | 0,5 |
| 1 | 2 |
| Нефть и нефтепродукты в свободном и эмульгированном состоянии | 0,05 |
| Смолистые вещества, вымываемые из хвойных пород древесины | Ниже 2,0 |
| Битумный лак | 5 |
| Пекосмоляной лак | 1 |
| Петролатум | 6,5 |
| Латекс синтетический | 1,6 |
| Соляровое масло | 0,01 |
| Сульфонат на керосиновой основе (натриевая соль алкил-сульфокислот) | 0,5 |
| Сульфонат на синтине (натриевая соль алкилсульфокислот) | 1 |
| Сульфонол НП-5 | 0,5 |
| Моющий препарат МЛ-5 | 0,5 |

Оптимальное насыщение воды кислородом:  
― личинки и мальки ― выше 70% насыщения;  
― рыбы старшего возраста ― выше 60%.

Минимальный уровень кислорода:   
― 1,5 мг / л при температуре 20 градусов °C;  
― 2,5 мг / л при низкой температуре воды.

Температура:  
― оптимальная температура: 20–26 градусов °C;   
― максимальная температура: 30–32 градуса °C;  
― эффективный рост — при температуре выше 10 градусов °C;  
― осетровые приспособлены к изменчивости температур. (Превезенцев, 2000).

**Требования осетровых рыб к качеству воды:**

**Таблица 2.2**

|  |  |
| --- | --- |
| Химические параметры воды | Допускаемое содержание |
| NH4 | <0,0125 мг/л |
| NO2 | <0,2 мг/л |
| Cd | <0,004 мг/л |
| Cu | <0,006 мг/л |
| Zn | <0,03 мг/л |
| CO2 | <10 мг/л |
| pH воды | 6,5-9 |

**Характеристика прудов для выращивания осетров:**

Размеры:  
― небольшие, до 0,3 гектара ― для мальков;  
― до 1 гектара ― рыбы больших размеров;   
― глубина ― более 1,5 метра (надо учесть зимовку рыб).

Дно ― твердое, неилистое или с небольшим количеством грунта.  
Растительности не должно быть много; для удобства питания рыб необходимо свободное пространство. Обязательно нужно обеспечить слив, профиль дна (важно для стерляди и его гибридов) и определить места для кормления. (Львов, 1984).

**3 ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВЕДЕНИЯ РЫБЫ**

Рис 3.1 Схема технологического процесса

Бонитировка и инвентаризация

Преднерестовое содержание производителей

Получение зрелых продуктов и осеменение

Инкубация икры и выдерживание личинок

Подращивание молоди

Отбор в РМС и зимовка

Этапы разведения. Схема разведения осетровых при культивировании включает следующие звенья технологического процесса: 1) содержание производителей; 2) регулирование половых циклов и стимуляция созревания рыб; 3) получение икры и спермы; 4) оплодотворение и инкубация икры; 5) выдерживание и подращивание личинок; 6) выращивание молоди и посадочного материала; 7) отбор и выращивание племенных особей; 8) формирование маточного стада.

Заготовка производителей. Заготовка производителей в основном производится весной в преднерестовый и нерестовый периоды до наступления температуры воды 12–13°С на путях преднерестового хода, нерестилищах и под платинами ГРЭС. Заготовку производителей стерляди желательно проводить из уловов плавных и ставных сетей. Последние необходимо перебирать не менее 2-х раз в сутки. Из уловов плавных сетей в разные годы полноценные половые продукты отдают 93–100% самок и 100 % самцов, а из ловов ставных сетей 60–100% самок и 100% самцов. (Березовская, Савельева, Чебанов, 1995).

Размножение осетровых рыб

Условия для искусственного нереста:  
― соответствующий возраст рыб;  
― подготовка рыб: кормление, зимовка;  
― стимулирование средой;  
― гормональная стимуляция.

Этапы искусственного нереста осетровых рыб:

1. Получение молок  
2. Получение икры  
3. Оплодотворение икры  
4. Инкубация икры

Установлено, что хорошие рыбоводные результаты получаются также, если производители заготовлены и доставлены до места рыбоводных работ при температуре воды 12–12,50С и выдержаны в течение 1–2 суток при температуре воды 13–16,5°С. Но при этом дозы гипофиза самкам и самцам уменьшаются до 2 мг на 1 кг живой массы. дозревание производителей и наступление «текучести» половых продуктов у рыб наступает через 22–26 ч.

Выдерживание самок и самцов после гипофизации проводят раздельно. Проверку производителей с целью определения готовности половых продуктов начинают за 2–3 часа до предполагаемого созревания, т.е. через 20–30 ч и более в зависимости от температуры воды.

Особенности ооцитов осетровых рыб:  
― долгое время сохраняют способность к оплодотворению при встрече с во- дой;  
― большое количество микропиле (каналов для оплодотворения).

Особенности молок осетровых рыб :  
― долгое время движения (до несколько десятков минут)

Оплодотворение икры:

― метод – полусухой;  
― пропорции воды и молок (концентрация спермиев): 1 : 50–1 : 200.

Самок, так же как и самцов, вынимают из воды и протирают сухим полотенцем. Затем в сухой эмалированный таз, предварительно охлажденный в воде, собирают икру или путем отцеживания через половое отверстие в несколько приемов с промежутками времени, или через небольшой разрез брюшной стенки, сделанный на некотором расстоянии от полового отверстия и несколько сбоку от середины брюшка. От полученной икры отделяют полостную жидкость. Далее икру взвешивают, берут пробу для подсчета количества икринок по общепринятой методике и определяют дозу необходимого количества спермы для оплодотворения. Оплодотворение икры проводят по методу Врасского ― полусухим способом. На 1 кг икры расходуют 3–7 мл спермы. Икру со спермой выдерживают в воде, перемешивая в течение 3–4 мин., затем воду со спермой сливают, икру промывают водой. Обесклеивание икры проводят по общепринятой методике для осетровых рыб. На 1 кг икры стерляди расходуется 0,5 л ила. Обесклеивание икры продолжают 30–40 мин в 8–10 л раствора, меняя его. (Превезенцев, 2000).

Инкубацию икры осуществляют в аппаратах Ющенко из расчета 2,5–3 кг икры на 1 лоток. Проточность воды в аппаратах устанавливается от 5 до 12 л/мин. Инкубация икры стерляди при температуре воды 10,5–15,0°С продолжается 7–9 суток, что составляет 89–95 градусо-дней.

**Обесклеивание икры:**

**Таблица 3.1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Молоко | Танин |
| Пропорции воды | 1:3 | 1:1000  1:2000 |
| Время до помещения икры в аппарат | 1 час | 7–10 минут |
| Начало | 7–10 минут после оплодотворения | 4,5–6 минут после оплодотворения |

**Инкубация икры.**

Икру оплодотворяют мокрым методом при разбавлении спермы в 100–200 раз в зависимости от концентрации спермиев в эякуляте. В течение 3–5 мин. икру со спермой перемешивают круговыми движениями, затем сливают излишнюю жидкость. После промывания икры ее помещают в аппараты для обесклеивания. При отсутствии аппарата обесклеивание проводят в тазу, перемешивая икру рукой. Отмывка клейкой икры считается законченной, если в течение 5 мин. икринки не приклеиваются друг к другу или стеклу.

Полученную обесклеенную икру несколько раз промывают чистой водой и помещают для инкубации в аппараты Ющенко из расчета 300–360 тыс. шт., при этом аппараты предварительно заливают водой и создают проточность до 10–12 л/мин на лоток.

**Условия инкубации:**

**Таблица 3.2**

|  |  |
| --- | --- |
| Температура воды (°С) | 14–18 |
| Проток (л/мин)  начало-конец инкубации | 10,0–12,0 |
| Количество икры в аппарате (кг) | 2,5–3,0 кг |
| Освещенность | произвольная |

При завершении инкубации икры открывают задвижку конусного лотка и спускают вылупившихся предличинок вместе с вытекающей водой в сборный лоток. Полный сброс воды из секции в сборный лоток производится через клапанный край наружного ящика.(Андрющенко, 1998).

Выращивание личинок и мальков. Условия выращивания личинок:

**Таблица 3.3**

|  |  |
| --- | --- |
| Температура воды | 17–20 ºС |
| Проток | 3–6 л/мин |
| Освещение | 30–150 лк |
| Кормление | 24 ч/сутки |
| Начало кормления | 6–11 сутки после выклева |

**Выдерживание личинок.**

Выход предличинок от оплодотворенной икры обычно составляет для стерляди 75–80%. Выдерживание личинок стерляди проводят в сетчатых садках в прудах со стоячей водой, где их прикрывают метами тростника, предохраняя от солнца и развития водорослей. Учет личинок при пересадке ведут эталонным методом. В качестве эталона используют светлую емкость заполненную водой с определенным количеством личинок, отсчитанных поштучно.



**Выращивание мальков в прудах.**

Вечером, когда спадает жара, личинок выпускают в пруды среди растительности, где они могут себе найти корм и убежище. Искусственное разведение ценных рыб становится более эффективным, если личинок подращивают в садках или прудиках до 2–4-месячного возраста. В этом случае выживаемость молоди рыб значительно повышается. Кормление осуществляют согласно нормам. За 30 дней выращивания молодь достигает массы 1–3 г. Начало активного питания наблюдается при массе личинок 35 мг.

Товарных двухлетков осетровых рыб выращивают при плотности посадки 50–100 шт./м2, трехлетков ― 25–50 шт./м2. Рыбопродуктивность обычно составляет 25–30 кг/м2 .

Рост осетров при выращивании в бассейнах:

В течение 12 месяцев осетровые могут набирать вес от 1 кг до 2,1 кг  
при выращивании в прудах (температура 20 градусов C, кормовой  
коэффициент 1,3).

Рост осетров в прудах:  
― первый сезон: 30–100 г;  
― второй сезон: 300–800 г;  
― третий сезон: товарная рыба (весом более 1,5 кг).

**Определение плотности посадки рыб:**

**Таблица 3.4**

|  |  |
| --- | --- |
| Величина рыб | Макс. плотность посадки |
| До 100г | 15 кг\м2 |
| До 500г | 30 кг\м2 |
| Выше 1 кг | 50кг\м2 |

Выращивание и содержание ремонтных групп и производителей осуществляют в прудах. Конечная плотность посадки может составлять 20–30 кг/м2 при среднем приросте 2–4-летков 1–1,2 кг, более старших возрастных групп ― 1,5–2 кг. Плотность посадки племенных групп должна быть в 2 раза меньше, чем при товарном выращивании осетровых, т.е. не более 50 кг/м2. При температуре воды 24°С необходимо подавать в пруды более холодную воду из естественных водоемов. (Андрющенко, 1998).

Весь цикл выращивания старшей группы ремонта составляет 2–2,5 года.

Транспортировка рыб.

― в бассейнах ― до 200 кг/м3;   
― в мешках с кислородом — мальки (до 1,5 кг на мешок[[1]](#footnote-1)).  
Перед транспортировкой рыб не следует кормить!

В процессе выращивания осетровых возникает проблема перевозки молоди. Первая задача заключается в создании оптимальных условий при перевозке и доставке живой рыбы к месту назначения. Молодь массой 3–5г можно доставлять в фермерское хозяйство автоцистернами. При перевозке на большие расстояния (более 6ч) необходимы аэраторы, кислородные баллоны. В этом случае плотность посадки должна быть не более 10–12тыс. шт. на одну автоцистерну. Перевозку лучше проводить в ночные часы или с охлаждением воды до 13–16°С.

Соотношение воды при перевозке рыбы в зависимости от расстояния распределяется следующим образом: при внутрихозяйственных перевозках соотношение рыбопосадочного материала к воде принимают 1:3, а соотношение товарной рыбы ― 1:2, при дальних перевозках плотность сокращается до соотношения 1:4, товарной ― 1:3.

**Зимовка.**

Зимовка проводится в тех же прудах, что и выращивание, предварительно подсушенных в течение двух ― трех дней, обработанных хлорной и обычной известью с последующей промывкой. Для предотвращения промерзания водоподающих каналов их укрывают на зиму камышовыми матами. Можно продолжать кормить осетровых зимой, снизив рацион в 3–5 раз. Плотность их посадки на зиму при пятисуточном водообмене — 20 т/га. Отход осетровых за зимовку в среднем составляет 10%. Содержание кислорода в зимний период должно быть не ниже 5–6 мг/л.  
В период зимовки происходит снижение веса тела рыб на 5 ― 12 %.

**Рыбоводно-биологические нормативы (ВНИИПРХ) для выращивания молоди, товарной рыбы, производителей. Таблица 3.5**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| Наименование показателей | Норма |
| Возраст достижения половозрелости, лет:  - самцы | 2–3 |
| - самки | 3 |
| Длительность повторнрго созревания, мес. | 6-8 |
| Нерестовы температуры, °С | 12–18 |
| Соотношение полов:  -самки | 3 |
| -самцы | 1 |
| Рабочая плодовитость самок, тыс. икринок | 18–20 |
| 1 | 2 |
| Длительность инкубации, сут | 6–8 |
| Оплодотворяемость, % | 85 |
| Выход свободных эмбрионов от кол-ва оплодотворенной икры, % | 75 |
| Ежегодное обновление маточного стада, % | 15 |
| Резерв производителей:  - самцов | 30 |
| - самок | 10 |
| Норма загрузки инкубационного аппарата Ющенко, тыс. шт. | 200–250 |
| Выращивание личинок и молоди |  |
| Площадь личиночных емкостей, м² | 1–4 |
| Глубина слоя воды, м | 0,2–0,5 |
| Темперутура воды, °С | 14–18 |
| Плотность посадки свободных эмбрионов, тыс. шт. | 12,5 |
| Выход личинок, перешедших на активное питание от свободных эмбрионов, % | 50 |
| Средняя масса личинок при переходе на активное питание, мг | 20 |
| Длительность интервала от вылупления до начала активного питания, сут. | 4–10 |
| Выход личинок массой 3 г от перешедших на активное питание личинок, % | 80 |
| Плотность посадки, тыс. шт./м² | 3–5 |
| Продолжительность выращивания до 3-х г, сут | 40 |

**Рыбохозяйственная мелиорация.**

Рыбохозяйственная мелиорация ― это комплекс гидротехнических и агромелиоративных работ, направленных на улучшение естественного воспроизводства рыбных запасов и повышения рыбопродуктивности водоемов.

В запущенных сильно заболоченных водоемах , обычно живет мелкая сорная рыба, часто бывают заморы. Зарыбление таких водоемов ценными видами рыб не дает положительных результатов. Поэтому мелиорация является одним из основных условий правильного ведения культурного рыбного хозяйства. К основным мероприятиям относятся:

― расчистка естественных нерестилищ,

― устройство искусственных нерестилищ,

― борьба с заростанием водоемов,

― расчитска водоисточников,

― борьба с заморами,

― организация воспроизводственных участков,

― спасение молоди ценных видов рыб,

― использование пестицидов. (Андрющенко,1998).

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

Резкое сокращение численности осетровых во многих районах, а местами полное их исчезновение рассматривается как признак того, что они являются реликтовой группой рыб, обреченной на вымирание в результате конкуренции с высшими рыбами. Являясь древнейшей группой костных рыб, они прекрасно приспособлены в современных условиях существования и даже имеют преимущества. Это широкий диапазон нерестовых температур, более длительное хранение выметанных в воду спермий и икры, способных к оплодотворению, приспособленность личинок против истощения при скате, ранняя эвригалинность молоди и широкий спектр ее питания, защищенность молоди от хищных жучков, экологическая пластичность, наличие проходных форм и др.

Снижение численности осетровых рыб во всем мире — деятельность человека. Промысел на протяжении тысячелетий , а также зарегулирование стока рек и их загрязнение, массовое истребление молоди осетровых рыб в результате прилова мелкоячистыми сетями.

**Расчет количества производителей, ремонта, икры и личинок**

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Количество, шт |
| 1 | 2 |
| Количество производителей: самки/самцы | 1497/449 |
| Количество неоплодотворенной икры | 25410000+2827 |
| Количество оплодотворенной икры | 23100000+2570 |
| Предличинки до выдерживания | 16500000+2336 |
| Предличинки после выдерживания | 11000000+1668 |
| Личинки | 10000000+834 |
| Сеголетки массой3 г | 825 |
| Сеголетки массой 60-100 г | 589 |
| Годовики | 406 |
| Двухлетки | 378 |
| Трехлетки | 343 |
| Четырехлетки | 320 |
| Пятилетки | 304 |
| Шестилетки | 289 |
| Семилетки | 283 |

Мощность 10 млн личинок в год;

Соотношение самок : самцов 3:1;

Резерв самцов 30%, самок 10%

Средняя плодовитость самки 20 тыс. шт.

Созревшие самки, после гипофизарной инъекции 98%;

Оплодотворение икры 85%;

Выход после инкубации 94%;

Отход после транспортировке 5%;

Выход после выдерживания 99%;

Отход личинок до массы 3г 20%;

Выживших личинок до массы 60–100г 50%;

Расчеты:

1000000050%(отход подрощенных личинок)=15млн;



15млн+ 20%(до м=3г)=18млн;

18млн+1%(после выдерживания)=18180000;

18180000+5%(транспортировка)=19089000;

19089000+6%(инкубация)=20234340;

20234340+15%(оплодотворение)=29339793;

29339793+2%(созревание после инъекции)=23269491шт.― это необходимое количество заложенной икры, для получения 10000000 личинок.

Средняя плодовитость 1 самки 20000 икринок:

23269491:20000=1164шт. самок;

Т.к. соотношение самки:самцы=1:3, то 1164:3=388 шт. самцов;

Всего производителей 388+1164=1552 шт.;

Резерв самцов 30%, самок 10%, поэтому понадобится 117 самцов и 117 самок;

Ежегодное обновление материнского стада 15%, соответственно необходимо: 59 самцов и 175 самок;

РМС 25%: 447♂ и 1455♀;

РМС+Резерв=234+447+1455=2136 шт.

Семилетки, отход 2%: 2%+2136=2179;

Шестилетки, отход 2%: 2%+2179=2223;

Пятилетки, отход 5%: 5%+2223=2335;

Четырехлетки, отход 5%: 5%+2335=2452;

Трехлетки, отход 7%: 7%+2452=2624;

Двухлетки, отход 10%: 10%+2624=2887;

Годовики, отход 10%: 10%+2887=3176

Сеголетки до 100г, отход 50%: 50%+3176=4764;

4764+2%(созревание после инъекции)=4860;

4860+15%(оплодотворение)=5589;

5589+6%(инкубация)=5925;

5925+5%(транспортировка)=6222;

6222+1%(выдерживание)=6285;

6285+20%( до массы 3г)=7542;

7542+50%(отход подрощенных личинок)=11313;

11313+23269491=23280804=1164шт. самок.

Из этого следует, что для выращивания дополнительных личинок производители не требуются.

Расчет гипофизарных инъекций:

Всего самкам вносят 2 мг/кг сурфагона, самцам 1 гранулу Ovopel на 1 рыбу, средняя масса самки 1 кг.

12=0,5мг на 1 самку;



0,51164=582мг на всех самок;



3881=388 гранул для самцов;



**Расчет необходимого оборудования**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид оборудования | Нормативное количество, шт. | Расчетное количество, шт. |
| 1 | 2 | 3 |
| Аппарат Ющенко | 360 тыс | 100 |
| Садки для выдерживания и подращивания | 12,5 тыс | 1441 |
| Фляги для транспортировки | 200 тыс | 100 |
| Стол с мягким покрытием для инъецирования | - | 4 |
| Брезентовые носилки | - | 8 |
| Эмалированные тазы | - | 5 |
| Ведро | - | 5 |
| Камышекосилка | - | 1 |
| Мотокатер | - | 1 |

**Таблица 6.2**

**Расчет площадей прудов всех категорий**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория прудов | Площадь, га | | Количество, шт. | Сроки эксплуатации |
| 1 пруд | Все пруды |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Преднерестовые пруды | 1 | 1 | 1 | 6 декад |
| Выростные пруды | 0,2 | 0.2 | 1 | 12 декад |
| Летнеремонтные пруды | 3 | 3 | 1 | 30 декад |
| Зимовальные пруды | 3 | 3 | 1 | 30 декад |

Расчёт преднерестовых прудов:

Плотность посадки в преднерестовые и зимовальные пруды производителей 2000 шт./га,

1552:2000=0,776 га, то есть понадобится только один пруд;

Расчёт количества летне-ремонтных и зимовальных прудов для РМС и резерва:

2136:2000=1,068 га, понадобится 1 пруд размером 1,1 га.

Расчёт выростных прудов, плотность посадки 23282940:50000=466 м3, то есть необходим один пруд размером 0,47 га.

**Расход воды**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Технологический процесс | Аппараты (лотки) | | | Расход воды | | | Сроки эксплуатации |
| Объем (мкость) м3 (л) | Плотность посадки, шт/м2 | Количество  аппаратов, шт | Норм атив | В сутки на 1 ап-т | За весь период, м3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Расчет воды в аппаратах Ющенко | 8 л | 360 тыс | 100 | 12 л/мин | 17280 л/сут | 25920 | 15 суток |

Расчет расхода воды в инкубационных аппаратах Ющенко:

Расход воды (норматив) = 12л/мин

126017280л/сут



За период инкубации (9 сут) = 155,520 м3

За период выдерживания (6 сут) = 103,680 м3

За весь период (15 сут) = 155,520+103,680 = 259,2 м3, в 1 аппарате

За весь период (в 100 аппаратах) = 25920 м3

**9 РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ВНОСИМЫХ УДОБРЕНИЙ И ИЗВЕСТИ**

**Таблица 6**

**Расчет количества удобрений и извести**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид удобрений | Категория прудов | Количество прудов, шт | Площадь одного пруда, га | Количество вносимых удобрений, кг/га | |
| 1 пруд | |
| За 1 раз | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Аммиачная селитра | Выростной | 1 | 0,2 | 11,9 | 23,8 |
| Суперфосфат | Выростной | 1 | 0,2 | 11,9 | 23,8 |
| Аммиачная селитра | Летнеремонтный | 1 | 3 | 229,5 | 3672 |
| Суперфосфат | Летнеремонтный | 1 | 3 | 229,5 | 3672 |
| Аммиачная селитра | Преднерестовый | 1 | 1 | 76,5 | 153 |
| Суперфосфат | Преднерестовый | 1 | 1 | 76,5 | 153 |
| Аммиачная селитра | Зимовальный | 1 | 3 | 229,5 | 3672 |
| Суперфосфат | Зимовальный | 1 | 3 | 229,5 | 3672 |

Преднерестовый пруд:

Зарастание пруда 15%, площадь одного пруда 1 га.

Удобряем аммиачной селитрой. На 1 га вносят 90 кг удобрений:

1–15%=0,85%га площадь чистого зеркала

0,85∙90=76,5кг удобрений в 1 пруд за 1 раз

Требуется двукратное внесение:

76,5∙2=153кг за всё время использования

Суперфосфат

На 1 га вносят 90 кг удобрений, площадь зарастания пруда 15%.

1–15%=0,85% площадь чистого зеркала

0,85∙90=76,5кг удобрений в 1 пруд за 1 раз

Требуется двукратное внесение:

76,5∙2=153кг за всё время использования

Выростной пруд:

Заростание пруда 15%, площадь пруда 0,2га, на 1 га вносят 70кг аммиачной селитры и суперфосфата 90кг.

0,2–15%=0,17%га площадь чистого зеркала

Внесение селитры:

0,17∙70=11,9кг на 1 пруд за 1 раз

11,9∙2=23,8кг вносится 2 раза

Внесение суперфрсфата:

0,17∙90=15,3кг в один пруд за один раз

15,3∙2=30,6кг двукратное внесение

Летнеремонтные пруды:

Площадь пруда 3 га, зарастание 15%, суперфосфат и аммиачная селитра вносится из расчета 90 кг на 1га пруда.

3–15%=2,55га площадь чистого зеркала

2,55∙90=229,5кг за 1 раз селитры и столько же суперфосфата

229,5∙16=3672кг так как вносят 2 раза в месяц 2 вида удобрений

Основной и зимовальный пруд для производителей:

Площадь пруда 3 га, зарастание 15%, суперфосфат и аммиачная селитра вносится из расчета 90 кг на 1 га чистого зеркала.

3–15%=2,55 га площадь чистого зеркала

2,55∙90=229,5кг за 1 раз селитры и столько же суперфосфата

229,5∙16=3672кг так как вносят 2 раза в месяц 2 вида удобрений

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Превезенцев Ю.А., Выращивание рыб в малых водоемах, Руководство для рыбоводов любителей, М-: Колос, 2000, С.128–147.
2. Березовская В.И., Савельева Э.А., Чебанов М.С. 1995 Искусственное нерестилище для естественного размножения осетровых // Рыбоводство и рыболовство. № 2. С.15–17.
3. Державин А.Н. 1953 Методы получения зрелой икры осетровых и лососевых рыб // Труды совещаний ихтиологической комиссии АН СССР. Вып.1. С.266–290.
4. Рациональные основы ведения осетрового хозяйства. Тезисы докладов научно-практич. конф. Волгоград. С.172–173.
5. Львов Л.Ф. 1984 О соотношении полов в маточном стаде стерляди // Осетровое хозяйство в водоемах СССР. Краткие тезисы научных докладов Всес. совещ. Астрахань. С.206–207.
6. Ющенко П.С. 1961 Устройство для нереста производителей и получения оплодотворенной икры осетровых рыб // Сборник аннотаций АЗНИИРХ по плану 1960 г. Ростов-на-Дону. С.9–10.
7. Андрющенко А.И., Третяк А.М., Щербина И.А., Коваленко В.А. Основы биотехники разведения стерляди в условиях Мироновского тепловодного хозяйства. //Итоги тридцатилетнего развития рыбоводства на теплых водах и перспективы на XXI век: Мат-лы докладов Междунар. симпозиума, Москва, 1998. - С.-П., 1998. - С. 186–189.
8. Козлов В.И., Абрамович Л.С., второе издание дополненное и исправленное, Москва, Росагропромиздат, 1991г., С.145–155.

1. 20 литров воды + 20 литров кислорода. [↑](#footnote-ref-1)