

Формирование и эксплуатация маточных стад осетровых рыб

В настоящее время развитие товарного осетроводства и искусственного воспроизводства невозможно без формирования собственных ремонтно-маточных стад. Этот процесс осуществляется двумя методами: выращиванием от «икры» до половозрелого состояния в искусственных условиях и доместикацией «диких» производителей.

До недавнего времени вопрос необходимости создания продукционных стад осетровых рыб на рыбоводных предприятиях был дискуссионным. В 70-х-80-х годах прошлого столетия численность популяции осетровых рыб была достаточно большой, что отражалось на росте промысловых уловов. В связи с этим необходимости накопления производителей в условиях рыбоводных заводов не было. Кроме того считалось, что содержание самок и самцов на предприятии, сложный и неоправданный, с биологической и экономической точки зрения, процесс. Ошибочным было и мнение о длительности сроков выращивания производителей до половозрелого состояния в искусственных условиях, однако все же велись работы по формированию продукционных стад гибридной формы – бестера. В результате этих работ предполагалось получить гибрид способный расти и достигать половой зрелости в прудовых условиях.

Формирование маточных стад осетровых рыб в контролируемых условиях было начато в 70-е годы во ВНИИПРХе на Канаковском заводе товарного осетроводства. В 1981 году впервые в мировой практике было получено потомство от производителей сибирского осетра искусственной генерации. Проведенная работа показала возможность выращивания производителей «от икры» на искусственных кормах, при этом темп роста и жизненный цикл рыб может быть откорректирован. В настоящее время это предприятие является коллекционным хозяйством редких и исчезающих видов осетровых рыб. На заводе сформировано маточное стадо сибирского осетра (ленской и байкальской популяции).

В период, когда численность естественных популяций осетровых рыб позволяла проводить ежегодный отлов зрелых производителей, на рыбоводных заводах половые продукты получали методом вскрытия, а производителей забивали. Резкое сокращение численности осетровых привело к дефициту производителей, необходимых для целей воспроизводства. В связи с этим было предложено изменить «принципиальную схему осетрового рыбоводного завода», включив в его состав производственный участок по содержанию маточного стада производителей.

В настоящее время используется несколько методов выращивания производителей осетровых рыб: выращивание от «икры» полученной на рыбоводном заводе методом сохранения жизни производителям, отловленных из естественной популяции, их преднерестовом содержании и последующим стимулировании созревания гонад. Основным недостатком этого метода является зависимость от заготовки самок самцов. Второй способ предусматривает двухсезонное получение икры в весенний и осенний период, с использованием отловленных в естественной среде производителей и выдерживание их при температуре воды 4-5°C с последующим переводом в нерестовые температуры 18-19 °C (Киселев и др., 2002). Третий способ основан на выращивании осетровых в искусственных условиях. При этом используют очищенную через угольный фильтр воду, выращивание проходит при оптимальном гидрохимическом режиме и постоянной температуре воды в диапазоне (12-15°C). Недостатком способа является ограниченность его применения в связи с уникальностью местонахождения природных источников с подходящим составом и температурой воды. Четвертый способ предложен для индустриальных тепловодных хозяйств. Он основан на выращивании маточных стад при оптимальном температурном режиме или системой различных по длительности режимов температуры воды, включая летний период при температуре 18-28°C, зимний – при температуре 4-12°C, преднерестовый и нерестовый – при температуре 14-16°C (Виноградов, Козовкова и др., 2001).

Существует метод одомашнивания (доместикация) производителей, отловленных из естественной популяции. Он заключается в получении от них половых продуктов и дальнейшее приучение рыб к искусственным условиям содержания и кормления комбинированными кормами с последующим созреванием. В результате использования этого метода сократились сроки созревания производителей в 2-3 раза. Имеется положительный опыт одомашнивания

белуги и русского осетра. Несмотря на положительные результаты, полученные при использовании метода доместикации, имеются нерешенные проблемы, связанные с приучением рыб к искусственным кормам.

До 30% самок русского осетра и севрюги не переходят на питание комбикормом (Васильева др., 2000; Матишов и др., 2007).

Другой метод формирования маточного стада «от икры» основывается на отборе элитного потомства по разработанным критериям и выращивание отобранных особей до половозрелости.

В работах В.К. Виноградова с соавторами (2001) предложена схема организации осетрового хозяйства в районах Западной Сибири и Северного Кавказа, которая состоит из связки тепловодных индустриальных хозяйств и рыбоводных заводов. На первых предлагается формировать и эксплуатировать маточные стада в контролируемых условиях и производить оплодотворенную икру. Рыбоводные заводы должны обеспечить доинкубацию икры, подращивание личинок и выращивание молоди для выпуска в естественные водоемы. Одновременно на тепловодных базах рекомендуется выращивание осетровых для получения товарной продукции. При этом предполагается ведение научных исследований связанных с изучением гаметогенеза и половых циклов осетровых, биологического полиморфизма, качества производителей по полученному потомству, а так же разработка физиологических критериев жизнестойкости молоди и другие.

В настоящее время предлагается перепрофилировать тепловодные хозяйства на предприятия по формированию и содержанию маточных стад.

Имеется опыт работы с производителями на таких предприятиях. Так, в работе А.С. Устинова (1999) показана возможность содержания производителей в рыбоводном цехе Новолипецкого металлургического комбината.

В.М. Шибаниным и С.Б. Подушка (1997) описаны работы по доместикации и воспроизводству окской стерляди в условиях рыбоводного цеха Алексинского химического комбината. На тепловодном рыбоводном хозяйстве Красноярска проводятся работы по формированию маточного стада сибирского осетра с использованием метода чередования длительного периода нагула при повышенной температуре и кратковременной зимовки. При этом установлено, что созревание самок сибирского осетра в искусственных условиях происходит в возрасте 5 лет, а в естественной среде обитания – в 20-25 лет (Заделенов и др., 2000).

Положительные результаты, полученные на рыбоводных предприятиях при формировании маточных стад сибирского осетра, подтолкнули развитие этого направления. В 1995 году начато формирование функционирующего маточного стада, имеющего гетерогенную структуру на НЭБ «БИОС».

Ежегодно оно пополняется 150-200 экземплярами сеголеток или двухлеток белуги, осетра и севрюги (Шевченко, Емелин, 2012). С.А. Мальцевым (2002) показана возможность содержания производителей русского осетра и белуги в рыбоводном комплексе Волжской ГЭС, расположенном в теле плотины. Содержание производителей осуществляется в установке с замкнутым циклом водообеспечения.

Технологическая схема формирования ремонтно-маточного стада на этом предприятии включает два основных цикла: доместикацию заготовленных в естественных условиях производителей и выращивание собственного ремонтно-маточного стада «от икры до икры». Также автором было установлено, что выращивание ремонтных групп возможно проводить в прямоточном режиме водообеспечения при естественных изменениях температуры воды и в замкнутом режиме – при подогреве воды. Это позволяет определить оптимальные условия для развития гонад и регулировать сроки созревания производителей.

Другими исследователями был предложен метод ускоренного формирования ремонтно-маточного стада стерляди в условиях рыбоводного комплекса Волжской ГЭС. Ими предложен способ доместикации «диких» производителей с использованием специального режима кормления (Сырбулов, Бахарева и др., 2006). М.А. Чепуркиной с коллективом (2008) проведены работы по созданию ремонтно-маточного стада сибирского осетра на рыбоводном предприятии в Тюменской области с использованием геотермальных вод. Доказана возможность получения половых продуктов от доместичированных производителей массой от 15 до 40 кг.

Межнерестовый интервал этих рыб после одомашнивания самцов составил 2 года, самок – 3 года.

Сотрудники Дагестанского отделения КаспНИРХа утверждают, что в республике имеется огромный потенциал для проведения работ по формированию маточных стад осетровых на геотермальных водах (Магомаев и др., 1999).

В 90-х годах прошлого столетия начали формирование ремонтно-маточных стад дальневосточных осетровых (калуги и амурского осетра) в условия тепловодных садковых хозяйств. При проведении этих экспериментов было отмечено снижение возраста созревания самок до 4-10 лет, самцов – 4-8 лет при благоприятных температурных режимах (Свирский и др., 1999; 2000; Рачек, Скирин, 2004).

Ведутся работы по выращиванию продукционных стад веслоноса в условиях прудовых рыбоводных хозяйств юга России при естественном температурном режиме. В результате исследований было установлено, что созревание самцов происходит ежегодно, а самок – каждые 2 года (Кривцов и др., 1997).

В России сформированы маточные стада волго-каспийской и азово-черноморской популяций осетра, белуги, стерляди, на предприятиях содержатся производители сибирского и сахалинского осетра. Работы по формированию маточных стад также велись и за рубежом. В Италии активно занимаются воспроизводством и товарным выращиванием адриатического осетра (Hernando et al., 1999; Loy et al., 1999; McKenzie et al., 1999). В Соединенных Штатах Америки сформировали маточное стадо короткорылового осетра, промышленные масштабы приобрело выращивание белого осетра (Logan et al., 1995). В США работают программы по воспроизводству короткорылового осетра (Weber et al., 1998; Collins et al., 1999). Во Франции начали формирование продукционных стад сибирского осетра с целью получения посадочного материала для товарного выращивания. Здесь осуществляют воспроизводство атлантического осетра (Williot et al., 1991; Billard et al., 1999). В Китае активно занимаются созданием маточных стад дальневосточных видов осетровых, активно развивается товарное осетроводство и получение пищевой черной икры. Китайские исследователи установили, что амурский осетр хорошо адаптируется к традиционным для Китайского рыбоводства условиям – прудам и озерам (Zhuang et al., 2002).

Также формируются продукционные стада китайского осетра, стерляди, шипа, калуги, веслоноса и различных гибридов (Wei et al., 1998; Zhuang, Yi, 1999).

Промышленным выращиванием ремонтно-маточных стад также занимаются в Венгрии. Здесь сформированы ремонтно-маточные стада стерляди, веслоноса, русского осетра, сибирского осетра, белого американского осетра и различных гибридов (Varadi, Ronyai, 1999).

Известно, что эффективность формирования и эксплуатации маточных стад зависит от условий содержания (Попова и др., 2001). В связи с этим, проведенные на ОРЗ Астраханской области исследования показывают, что отклонения от оптимального температурного режима приводит к нарушениям гонадогенеза, что влияет на качество половых продуктов при повторном созревании (Шевченко и др., 2004). В других исследованиях установлено, что отловленные в естественных водоемах самки русского осетра при дальнейшем выдерживании в прудах способны к созреванию через 3-4 года (Попова и др., 1997).

В Армении в прудах Араратской долины проводят товарное выращивание осетровых и формирование ремонтно-маточного стада. Отбор в РМС осуществляют из наиболее быстрорастущих особей, которые, по мнению авторов, являются наиболее устойчивыми к неблагоприятным факторам среды (Маилян, Егиазарян, 1989).

В работе Е.Н. Пономаревой и других (2010) установлена зависимость между термическим режимом в период созревания стерляди и длительностью межнерестового интервала. Так при стабильной температуре воды 21,5°C длительность межнерестового интервала составляет 10-12 месяцев, тогда как естественный температурный режим увеличивает сроки созревания до 18-20 месяцев.

Сотрудниками Астраханского государственного технического университета и НТЦ «Астаквакорм» был разработан метод реабилитации производителей перед нерестом с помощью инъекций витаминов. Установлено, что препараты витаминов Е и С способствуют повышению качества производителей, улучшают их рыбоводно-физиологические показатели и положительно влияют на качество потомства (Пономарев и др., 2003; Матишов и др., 2007).

В настоящее время формирование ремонтно-маточных стад необходимо для целей искусственного воспроизводства и товарного осетроводства. Существует три направления эксплуатации продукционных стад: для производства рыбопосадочного материала, для воспроизводства естественных популяций, для получения товарной осетровой продукции и пищевой икры. Современное состояние осетроводства по мнению В.А. Костылева (2004), находится в критическом состоянии. Выходом из сложившейся ситуации может быть создание на тепловодных хозяйствах коллекции редких видов осетровых рыб и формирование продукционных стад. При этом повысить эффективность искусственного воспроизводства возможно лишь при использовании технологий товарного осетроводства.

Содержание ремонтно-маточного стада на осетровых рыбоводных заводах предусматривает наличие большого количества прудовых площадей, бассейнов, хорошую водоподготовку. Однако осетровые рыбоводные заводы не имеют таких рыбоводных мощностей, и выращивание ремонтной группы проходит в имеющихся бассейнах, а содержание маточного стада в прудах, не приспособленных для этого процесса. Кроме того, процесс заводского воспроизводства зависит, прежде всего, от температурного режима источника водоснабжения (Сырбулов, 2005а). Зависимость биотехники от этих факторов снижает эффективность формирования маточных стад на рыбоводных заводах.

В связи с этим Л.И. Камоликовой и Т.В. Калмыковой (1989) проведены эксперименты по выращиванию ранней молоди в бассейнах без проточности с активной аэрацией воды и кормлением живыми кормами. В результате были сокращены сроки подращивания молоди в бассейнах до 8 суток при выживаемости 85%. А.А. Кокозой (2004) предложен метод инкубации икры в ограниченных объемах воды при регулируемом температурном режиме. Внедрение данного процесса, по мнению автора, позволит свести к минимуму зависимость от естественных температур в источнике водоснабжения, снизить негативное влияние загрязненных вод на эмбриогенез, а также снизить расход воды на этапе инкубации.

На осетровых рыбоводных заводах в технологический процесс вовлекаются производители разных периодов нерестового хода, что позволяет охватить воспроизводством всю популяционную структуру. Вовлечение в рыбоводный процесс не только яровых, но и озимых форм осетровых привело к трудностям при их длительной резервации. На рыбоводных заводах отсутствуют возможности регулировать температуру воды, что привело к необходимости создания технологии выдерживания производителей в малых объемах с управляемым термическим режимом. Данная технология позволяет смещать сроки созревания производителей (Кокоза, 2004).

Весьма важным процессом при формировании маточных стад является взятие половых продуктов, которое, до недавнего времени, проводилось методом вскрытия без сохранения жизни производителям. В настоящее время в осетроводстве используют метод прижизненного получения икры – подрезания яйцевода разработанного С.Б. Подушка (1986). Используя данный метод, была предложена схема получения икры в два этапа. Эта схема предусматривает повторное сцеживание икры после подрезания и первичного взятия икры (Шеходанов и др., 1999). С.А. Иванов (2004) предлагает от 3 до 10 сцеживаний самок с промежутком между ними один час.

В настоящее время эффективному формированию ремонтно-маточных стад на рыбоводных предприятиях Нижнего Поволжья способствуют климатические условия – продолжительный вегетационный период. Однако имеется ряд и неблагоприятных факторов – летнее повышение температуры воды до 27-30°C, высокий уровень загрязнения волжской воды токсическими веществами, недостаточное оснащение рыбоводных предприятий технологическим оборудованием. К началу XXI столетия при совместной работе ученых и рыбоводов была разработана технология формирования и эксплуатации ремонтно-маточных стад осетровых рыб. При этом важным технологическим процессом являлось кормление молоди и старшего ремонта сухими гранулированными кормами (Бахарева, Мальцев и др., 2002; Пономарев и др., 2002).

Разработкой технологий кормления и рецептов комбикормов для различных видов рыб занимались многие отраслевые институты России – ВНИИПРХ, КрасНИРХ, АзНИРХ, КаспНИРХ, АГТУ. Разработаны рецепты полнорационных стартовых кормов для ранней молоди осетровых, продукционных для рыб старших возрастных групп, на рынке кормов стали

появляться корма для производителей. Развитие индустриального рыбоводства привело к разработке новых комбикормов и современных технологий их производства (Бретт, 1983; Пономарев и др., 2002; Пономарев, Грозеску и др., 2006; Пономарев, Грозеску и др., 2013).

Состояние современного отечественного кормопроизводства можно назвать депрессивным, существенно обеднел ассортимент кормового сырья. В связи с этим рыбоводные предприятия вынуждены закупать комбикорма за рубежом. Импортные комбикорма, как правило, дорогостоящие и, часто, их состав не соответствует потребности осетровых рыб и условиям выращивания. Кроме того в импортных комбикормах концентрация жира достигает 25% и требует тщательного контроля над соблюдением сроков и правил хранения (Остроумова и др., 1997; 2001; 2012).

На осетровых рыбоводных заводах, фермах, садковых хозяйствах кормление производителей проводят искусственными кормосмесями, состоящими из фарша и гранулированного комбикорма в различных соотношениях. При этом состав кормовой смеси не изменяется на всем протяжении жизненного цикла производителей и не учитывает физиологических изменений происходящих в организме перед нерестом и после получения половых продуктов. Темп гонадогенеза связан с физиологическим состоянием производителей, которое зависит от условий содержания, состава кормосмеси и режима кормления. По мнению В.Н. Шевченко с коллективом (2004) в первые годы содержания самок при обильном кормлении наблюдается ускорение процесса массонакопления рыб, а в период перед повторным созреванием пищевой рацион должен быть изменен.

Причем, в первый постоперационный период искусственные корма должны быть максимально приближенными по составу питательных веществ к естественной пище рыб. В период перед созреванием гонад корма должны обеспечивать активизацию генеративных процессов в организме (Шевченко, Попова и др., 2004).

Таким образом, развитие осетроводства в России и за рубежом идет высокими темпами. Разработаны технологии формирования маточных стад осетровых рыб на хозяйствах различного типа (бассейновых, садковых, прудовых) с использованием геотермальных вод, отработанных вод ГЭС, речных и других источников, отработаны критерии отбора рыб в ремонтную группу и маточное стадо, определены возможности использования производителей разных популяционных структур в рыбоводном процессе.

Изучена возможность регулирования факторов водной среды для сокращения сроков межнерестового цикла, разработана методика взятия икры прижизненно. Однако, все рассмотренные технологические аспекты не имеют общей направленности и могут рассматриваться как отдельный процесс, применительный к определенным условиям природной среды или искусственно созданным в установках с замкнутым циклом водообеспечения. В связи с этим в условиях интенсивно развивающегося осетроводства и нарастающего действия антропогенных факторов среды, которые приводят к существенным изменениям физиолого-биохимических процессов в организме производителей, необходима корректировка существующих методов содержания маточных стад на основе знаний их состояния в конкретных условиях водной среды.