

РГБ ОД

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРУДОВОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

На правах рукописи

ХАЙНОВСКИЙ КОНСТАНТИН БОРИСОВИЧ

УДК 693.371.7:639.31

РАЗВЕДЕНИЕ КАНАЛЬНОГО СОМА В УСТАНОВКАХ
ЗАМКНУТОГО ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ (УЗВ)

03.00.10 - ихтиология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва 1993

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРУДОВОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

На правах рукописи

ХАЛНОВСКИЙ КОНСТАНТИН БОРИСОВИЧ

УДК 693.371.7:639.31

РАЗВЕДЕНИЕ КАНАЛЬНОГО СОМА В УСТАНОВКАХ
ЗАМКНУТОГО ВОДОБЕСПЕЧЕНИЯ (УЗВ)

03.00.10 - ихтиология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва 1973

Работа выполнена в лаборатории индустриальной аквакультуры
Калининградского технического института рыбной промышленности
и хозяйства (КТМПИХ)

Научный руководитель - доктор биологических наук,
профессор В. К. Виноградов

Официальные оппоненты - доктор биологических наук:
А. Н. Корнеев,
кандидат биологических наук
Ю. И. Орлов

Ведущее учреждение: Московская сельскохозяйственная академия
им. Тимирязева

Защита диссертации состоится 30 ноября 1993 г.
в " 11 " часов на заседании специализированного совета Д 117.04.01
при Всероссийском научно-исследовательском институте прудового
рыбного хозяйства (ВНИИПРХ) по адресу: 141821, Московская обл.,
Дмитровский р-н, пос. Рыбное (ВНИИПРХ).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВНИИПРХ

Автореферат разослан 21 октября 1993 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат биологических наук

С. П. Трямкина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Наряду с совершенствованием традиционных технологий разведения и выращивания рыбы, для современного этапа развития рыбоводства характерно интенсивное развитие индустриальных форм - создание садковых и бассейновых хозяйств на теплых водах ГРЭС и АЭС, увеличение количества установок замкнутого цикла водообеспечения (УЗВ), используемых в основном как подсобные хозяйства для многих промышленных предприятий.

УЗВ позволяют сделать процесс выращивания рыбы максимально коротким, поскольку температурный режим и насыщение воды кислородом становятся полностью управляемыми процессами. Управляемость двух основных абиотических факторов позволяет в максимальной степени регулировать воспроизводительную функцию рыб.

В тоже время нельзя не заметить, что УЗВ с точки зрения экономичности является дорогостоящим производством, требующим значительных материальных затрат.

Одним из путей повышения рентабельности УЗВ является использование их для выращивания новых, наиболее ценных объектов рыбоводства.

Именно с таких позиций следует рассматривать выбор в наших исследованиях в качестве объекта канального сома (*Ictalurus punctatus* Raf.).

Канальный сом (*Ictalurus punctatus* Raf.) является основным объектом товарного рыбоводства в США. Выращивание его производят в прудах, садках и бассейнах, установленных в различных водоемах. Канальный сом обладает высоким темпом роста, хорошо оплачивает корма, легко приспосабливается к различным условиям выращивания, может содержаться при высоких плотностях посадки и имеет высокие гастрономические качества, не теряя их при длительном замораживании (Виноградов, 1976).

В настоящее время разработаны и освоены все этапы технологического цикла - от выращивания и содержания производителей канального сома до получения товарной продукции в прудовых, садковых и бассейновых рыбоводных хозяйствах. В тоже время вопросы связанные с содержанием канального сома в условиях УЗВ изучены крайне незначительно.

Цель и задачи. Цель исследований - разработка технологии разведения канального сома в условиях УЗВ. В соответствии с этим было выделено несколько основных задач:

- изучить особенности гаметогенеза канального сома при выращивании в УЗВ;
- определить режим выращивания племенного материала и формирования маточного стада канального сома;
- отработать режим получения зрелых производителей и уточнить сроки нереста канального сома при содержании в УЗВ;
- разработать биотехнику получения половых продуктов и выращивания потомства канального сома в условиях УЗВ.

Научная новизна. Впервые исследован гаметогенез и половые циклы канального сома при выращивании в условиях УЗВ. Установлена возможность двукратного использования самок для искусственного воспроизводства в течении года. Создана нормативно-технологическая база разведения канального сома в УЗВ.

Практическая значимость. Результаты экспериментальных исследований послужили основой для создания "Технологии выращивания канального сома в установках замкнутого водообеспечения". Внедрение данной технологии позволяет существенно расширить границы использования канального сома как объекта товарного рыбоводства.

Предмет защиты. Научно-обоснованная технология разведения канального сома в УЗВ.

Апробация работы. Результаты исследований, составляющих основу диссертации, обсуждались на ученом совете ВНИИРХ в период с 1986

по 1990 гг., докладывались на конференциях молодых ученых в КТИР-ПНХ в 1988-1991 гг.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 12 работ.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 142 стр. машинописного текста и состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов и практических рекомендаций, приложения. Список литературы включает 140 источников, в том числе 54 иностранных авторов. В тексте 26 таблиц и 16 рисунков.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исходным материалом для проведения исследований послужили личинки канального сома, завезенные из рыбопроизводного завода "Горячий Ключ" (Краснодарский край). Ремонт и маточное стадо канального сома выращены непосредственно в УЗВ лаборатории аквакультуры КТИР-ПНХ.

Для проведения экспериментов использовали четыре автономные УЗВ и инкубаторий замкнутого водообеспечения. Установки состояли из: блока рыбоводных емкостей, блока очистки воды, блока насыщения воды кислородом и блока обеззараживания воды. Очистка воды происходила в полочных отстойниках и биологических фильтрах конструкции Калининградрыбпром, с загрузкой из гранул полиэтилена. Насыщение воды кислородом осуществляли оксигенаторами, работающими на сжатом кислороде. Содержание кислорода составляло до 200% на входе в рыбоводную емкость и 100% на выходе. Обеззараживание воды обеспечивали бактерицидными установками с ультрафиолетовым излучением. Водообмен в рыбоводных емкостях составлял не менее одного раза в час.

Во время проведения исследований проводился контроль температурного и гидрохимического режима в установках.

Основными искусственными кормами, которые применяли на протяжении всего периода исследований, были форелевые комбикорма:

РГМ-6М, РГМ-5В, РГМ-8В и РГМ-8ПК.

При отработке режима выращивания посадочного материала канального сома на ранних возрастных стадиях, использовали живой корм - науплий артемии и стартовый - РГМ-6М. Кормление проводили каждый час в течении суток. При достижении массы 200 мг личинок полностью переводили на кормление искусственными кормами. Ежедневно величина суточного рациона увеличивалась с учетом скорости роста за предыдущий период. В начальный период выращивания задавали несколько уровней величины рациона, чтобы охватить весь интервал данных, имеющихся в литературе.

При выращивании племенного материала в качестве фактора, стимулирующего половое созревание, использовали переменный температурный режим, включающий этап содержания рыбы при пониженной температуре.

Для обеспечения большей выборки данных на этапах формирования маточного стада, стимуляции созревания и проведение нереста использовали две генерации канального сома, которые были получены при выращивании рыбы от стадии личинок до производителей в лаборатории индустриальной аквакультуры КТИРПИХ с интервалом в один год.

Кормление рыбы проводили, придерживаясь известных рекомендаций (Скляров, Гамыгин, Рыжков, 1984). При использовании пастообразных кормов в рацион включали селезенку, отсев гранул корма РГМ-5В, витаминный премикс КВ-2, подсолнечное масло. Рыбу массой более 500 г кормили по поедаемости с выделением суточной дозы корма.

При оценке продуктивных качеств производителей определяли рабочую плодовитость, размер и массу икринок, время подвижности спермиев, массу свободных эмбрионов и личинок (Жукинский, 1964).

Отработку методов оценки продуктивных качеств производителей, получения зрелых половых продуктов и выращивания молоди в УЗВ вели по двум схемам:

первая - предусматривала аквариумный метод нереста по извест-

ной методике (Виноградов, Ерохина, 1982)

вторая - включала отцеживание икры, искусственное оплодотворение и инкубацию икры в аппаратах.

На протяжении всего периода исследований проводили изучение процессов полового созревания канального сома. Всего было собрано и проанализировано более 370 проб гонад у рыб равного возраста. Пробы брали: у личинок через каждые сутки, у мальков - раз в неделю, у сеголетков и у ремонтного старшего возраста - раз в месяц. Сбор, фиксацию и гистологическую обработку проводили по общепринятым методам (Ромейс, 1953). Пробы гонад фиксировали в жидкости Бузна.

При описании развития яичников за основу использовали классификацию и терминологию, предложенную Б.Н.Казанским (1949) и дополненную О.Ф.Сагун и Н.А.Будкой (1963, 1968); при исследовании семенников за основу приняли схему, разработанную С.И.Кулаевым (1927, 1939).

ГОНАДОГЕНЕЗ И ГАМЕТОГЕНЕЗ КАНАЛЬНОГО СОМА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСТАНОВКЕ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА ВОДОБЕСПЕЧЕНИЯ.

Для канального сома характерен непродолжительный индифферентный период развития гонад (Гадаева, 1992). Наши исследования подтвердили, что индифферентный период развития гонад завершается у личинок в девятидневном возрасте. Только у единичных экземпляров отмечается миграция первичных половых клеток в половых балках, формирующихся за счет разрастания перитонциального эпителия. Размеры первичных половых клеток варьируют от 7.2 до 9.5 мкм, ядер 2.1 - 2.5 мкм.

Первые признаки изменения в морфологической структуре гонад были обнаружены у личинок канального сома в возрасте 15 суток при

средней массе 73 мг и средней длине 22 мм. На препаратах можно различить закладку борозды-щели в срединной части гонады, что характеризует ее как яичник. Таким образом пол у канального сома можно определить в возрасте 15 суток.

В возрасте 35 суток, при средней длине 27 мм и средней массе 135 мг, анатомическая дифференцировка гонад завершается. Гонады самок снаружи покрыты мезотелием, в поперечном сечении имеют овальную форму. На продольных срезах гонады выглядят в виде провальных тяжей в дорзальной части туловища. Дистальный край гонады подворачивается и срастается с перитонимальным эпителием, образуя овариальную полость. Оогонии имеют различную величину, диаметр их колеблется от 5 до 10 мкм.

У самцов анатомическая дифференцировка отмечена в возрасте 35 суток. На поперечном срезе семенник имеет удлинненную форму и подвешен на непарном мезорхии над кишечником.

Начало образования сперматогоний отмечено в возрасте 35 суток. Размеры клеток 8-8.5 мкм, а их ядер 4,5 мкм. Семенники находятся на первой стадии зрелости. Начало цитоморфологической дифференцировки пола у самок отмечено в возрасте 35 суток. Эта стадия характеризуется вступлением половых клеток в мейоз, когда оогонии прекращают делиться митотическим путем и вступают в раннюю профазу мейоза. Диаметр ооцитов синаптного пути колеблется от 13 до 26 мкм, ядер от 4 до 13 мкм. На поперечных срезах обычно в гонаде присутствует около 6-10 клеток. Гонады находятся на первой, начале второй стадии зрелости и имеют длину около 261 мкм.

У молоди в возрасте 55 суток, при средней массе 650 мг и длине тела 36 мм, для яичников характерна вторая стадия зрелости. В гонадах начинается процесс формирования яичевых пластин. Диаметр ооцитов варьирует в пределах от 13 до 30 мкм, ядер от 4 до 15 мкм. Развитие ооцитов соответствует начальной фазе протоплазматического роста периода превителлогенеза. На поперечных срезах в гонаде

обычно присутствуют 25-30 клеток.

В развитии семенников видимых преобразований половых клеток не наблюдается. Идет увеличение массы стромы гонады. Процесс цитологической дифференцировки пола у самцов наблюдается с началом волны сперматогенеза в возрасте восьми месяцев.

Размерно-весовые показатели и временные этапы гонадогенеза и гаметогенеза в раннем онтогенезе канального сома при выращивании в УЗВ показаны в таблице 1 .

Таблица 1.

Формирование и развитие гонад канального сома в раннем онтогенезе при выращивании в УЗВ.

Состояние гонад	Возраст, сут.	Длина рыбы, мм	Масса рыбы, мг
Индифферентное	10±1	16±1	38±2
Анатомическая дифференцировка	24±9	104±30	24±2
Цитологическая дифференцировка:			
самцы	40±1	31±3	195±6
Первая стадия зрелости: самки	44±8	54±5	494±130
самцы	35±1	27±3	492±129
Вторая стадия зрелости: самки	55±5	35±2	780±52

Гистологический анализ развития яичников и семенников показал, что на протяжении последующих шести месяцев происходит нарастание массы гонад без структурных изменений половых клеток.

В возрасте 8 месяцев гонады самок канального сома при массе тела 250-400 г находятся на второй стадии зрелости. При визуальном обследовании гонады выглядят как прозрачные, бесцветные тяжи. Коэффициент зрелости находится в пределах 0.1-0.5. Гонады включают в себя ооциты начала протоплазматического роста, размеры которых колеблются в пределах 41-100 мкм. Цитоплазма ооцитов грубозернистая, ядра хорошо выраженные с многочисленными ядрышками, расположенными по мембране ядра. Отмечается асинхронность в развитии ооцитов.

Завершение второй стадии зрелости яичников наблюдается у большинства самок при средней массе тела 500-600 г, в годовалом возрасте. Внешний вид гонад существенно не изменился. Коэффициент зрелости увеличился до 0.5-0.7. Диаметр ооцитов протоплазматического роста составляют 120-150 мкм. Цитоплазма клеток имеет тонкозернистую структуру. Ядра расположены в центре клетки, ядрышки не прилегают вплотную к мембране ядра. На гистологических срезах основную массу составляют ооциты фазы протоплазматического роста. Но также встречаются отдельные самки, у которых ооциты находятся на начальных фазах вакуолизации цитоплазмы. На этом этапе также отмечается асинхронность роста ооцитов.

Через пять месяцев, в возрасте 13 месяцев, у большинства самок гонады перешли в третью стадию зрелости. Масса тела колеблется в пределах 900-1150 г, коэффициент зрелости - 0.6-1.0. Для ооцитов характерен трофоплазматический рост. Размеры клеток варьируют от 600 до 1100 мкм. Постепенно происходит вакуолизация цитоплазмы (накопление жира). Сначала вакуоли располагаются по периферии ооцитов, а затем процесс вакуолизации охватывает всю цитоплазму, приближаясь к ядру. В клетках с сильно вакуолизированной цитоплазмой ядро просматривается плохо, иногда совсем сливается с цитоплазмой. Асинхронность роста ооцитов сглаживается.

Процесс вителлогенеза у большинства самок заканчивается в воз-

расте 18-20 месяцев, при массе тела 1200-1580 г. Яичники переходят в четвертую стадию зрелости и имеют вид мешочков с икринками светло-оранжевого цвета. Размер икринок 1460-2010 мкм. Цитоплазма полностью заполнена гранулами желтка. Оболочка ооцитов сформировалась, толщина ее достигает 30-50 мкм.

Большинство самок достигло пятой стадии зрелости в возрасте 25-26 месяцев. Таким образом, у самок канального сома при выращивании в УЗВ первая стадия зрелости гонад занимает по времени 20 дней, вторая - 9-10 месяцев, вторая- третья - 5 месяцев, третья-четвертая - 3-5 месяца, четвертая - 2-4 месяца.

Семенники канального сома имеют древовидную форму и дольчатое строение, состоят из двух зон, отличающихся друг от друга как морфологически, так и функционально. Формирование зон происходит постепенно на протяжении шести месяцев, и в возрасте семи-восьми месяцев хорошо различимы визуально. Передняя часть семенника является сперматогенной зоной, а задняя - железистой. Сперматогенная часть - белая с широкими дольками - состоит из рыхлой ткани, железистая - розовая, с относительно твердой тканью и тонкими дольками.

Несмотря на относительно небольшой вес тела - 180-200 г, семенники самцов в возрасте 8 месяцев находятся на третьей стадии зрелости. По краям семенных цист находятся крупные сперматогонии и сперматоциты, в центре - сперматиды и сперматозоиды. Форма цист различна, преимущественно удлинённая, размеры колеблются от 15 до 40 мкм. Коэффициент зрелости 0,1-0,2.

Переход в четвертую стадию зрелости отмечен у самцов в возрасте 9 месяцев, при средней массе тела 307 г. В семенных цистах отмечаются волны сперматогенеза.

В возрасте 10 месяцев семенные цисты открываются и сперматозоиды выходят в выводные протоки. При надрезе семенников выделяется белая жидкость, содержащая зрелые сперматозоиды. В этот период меняется поведение самцов - они становятся агрессивными.

Необходимо отметить, что процесс созревания у самцов идет синхронно у всех особей, независимо от массы тела. Волны сперматогенеза на протяжении всего периода вегетации проходят непрерывно. В семенниках постоянно находятся половые клетки на разных стадиях развития. Поэтому самцы канального сома начиная с десяти-месячного возраста физиологически готовы к использованию для круглогодичного промышленного воспроизводства.

Общая картина развитие Гонад у канального сома при выращивании в УЗВ, сходна с ходом созревания его в прудах (Илясова, Гадаева, 1992), но скорость прохождения стадий зрелости гонад различна. Развитие гонад идет быстрее, что обеспечивается поддержанием оптимального режима температуры.

ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДИ КАНАЛЬНОГО СОМА В УЗВ

В процессе экспериментальных работ по выращиванию молоди канального сома в УЗВ необходимо было определить рациональные плотности посадки, уровень кормления, оценить состояние среды выращивания рыб.

Представлялось необходимым установить насколько приемлемы для УЗВ нормативы плотности посадки рыбы и нормативы кормления применяемые при садковом и бассейновом выращивании молоди канального сома. Поэтому во всех экспериментах за основу брали рекомендуемые нормативы при садковом и бассейновом выращивании посадочного материала канального сома, которые корректировали с учетом наличия в УЗВ более благоприятных условий для роста рыб.

В результате проведенных исследований было показано, что личинок канального сома можно подрашивать до массы 100 мг при плотности посадки, около 100 тыс. шт./м³, что в три раза выше нормативных значений, принятых для тепловодного рыбоводства (ВНИИПРХ, 1986).

При подращивании личинок до массы 200-250 мг можно использовать плотности посадки от 30 до 60 тыс.шт./м³, что в 6-12 раз превышает нормативные значения.

Продолжительность выращивания мальков зависит от величины рациона и режима кормления. При использовании живого корма личинки растут быстрее, что наблюдали и другие авторы (Капитонова, 1979, Баранова, 1982). При испытании различных режимов кормления было показано, что молодь до массы 100 мг можно подрастить в течении 8 дней при кормлении науплиями артемии первые четыре дня, а последующие четыре дня можно использовать смешанный рацион включающий 150% влажной массы науплий и 10% стартового корма РГМ-6М от массы рыбы.

При выращивании мальков массой до 1 г рекомендуется плотность посадки, 16 тыс.шт./м³, что в три раза превышает нормативные значения для лоткового выращивания (ВНИИПРХ, 1986). В вариантах с плотностью посадки 30 тыс.шт./м³ мальки росли медленнее, но выход во всех вариантах был высоким (на уровне 99%). Средняя величина рациона 8% от массы рыбы.

В ходе дальнейшего выращивания молоди при различных значениях плотности посадки было определено, что молодь до массы 20 г можно выращивать на продукционных кормах РГМ-5В и РГМ-8В при плотности посадки от 3,5 тыс.шт./м³ до 6 тыс.шт./м³. Выход иктиомассы до 100 кг/м³ рыбоводной емкости. Величина рациона 6% от массы рыбы.

ВЫРАЩИВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ПРОСРЕДНИЕ ПЕРЕСТА КАНАЛЬНОГО СОМА В УЗВ

При разработке методов формирования и эксплуатации маточного стада канального сома в УЗВ обязательным элементом являлось смещение сроков переста на такие периоды года, когда существует экономическая целесообразность производства посадочного материала для

выращивания товарной рыбы. Такими периодами года нами были определены весна и осень. В случае проведения нереста в весенний период можно посадочный материал осенью использовать для товарного выращивания в промышленных УЗВ. При осеннем нересте посадочный материал весной передается для товарного выращивания в тепловодные хозяйства или другие типы предприятий южной зоны страны. В обоих вариантах цикл товарного выращивания сокращается как минимум на год. Важным моментом при оценке вероятного развития наших исследований было то, что мы планировали выведение производителей канального сома на два нереста в течении года, что является существенной проблемой, поскольку в литературе нет сведений по этому вопросу. Здесь мы исходили из следующих соображений:

- в УЗВ и иных тепловодных системах уже получают от двух до четырех законченных репродуктивных цикла у карпа и форели.

- в УЗВ реально в течении годового цикла обеспечить сумму тепла соответствующую двум репродуктивным циклам канального сома, каждый из которых оценивался в 3000-4000 градусо-дней.

На первом этапе исследований стояла задача сформировать исходное маточное стадо канального сома и оценить его продукционные и технологические качества. На втором - приступить к эксперименту по смещению срока нереста производителей канального сома. Для получения большей выборки данных предусматривалось провести эксперименты с двумя генерациями рыб.

В качестве фактора, стимулирующего нерест, был выбран метод переменного температурного режима, который широко применяется при многократном нересте карпа, выращиваемого в садках на теплых водах и в условиях УЗВ, в течении года (Корнеев, 1990).

В соответствии с этим этап стимуляции созревания производителей канального сома состоял из нескольких периодов:

- первый - выдерживание производителей при пониженной температуре (12-20°C) в течении двух-трех недель;

второй - постепенный подъем температуры до 24-26°C в течении двух недель;

третий - преднерестовое содержание производителей при температуре 25-27°C в течении двух-трех месяцев.

Опыты проводили на двух генерациях канального сома с интервалом в один год. Результаты выращивания представлены на рис. 1 и 2.

Кормление ремонтa первой генерации проводили в основном искусственным кормом РГМ-5В, ремонт второй генерации кормили пастообразными кормами на основе селезенки.

В возрасте 17 месяцев производители первой генерации достигли четвертой стадии зрелости. По известным данным об особенностях созревания различных объектов культивирования (Дукинский, 1964; Stikney, 1971), особям с гонадами в четвертой стадии зрелости необходимо набрать 300-500 градусо-дней для достижения пятой стадии зрелости. Поэтому создав оптимальный температурный фон, наши расчеты получить овулирующих самок к январю-февралю казались оправданными.

Однако результатом работ с впервые созревающими производителями было получение зрелых половых продуктов только в августе-сентябре, в возрасте самок 25-26 месяцев. Производители второй генерации в основной своей массе созрели также в этом возрасте, но 20% самок отнерестились в феврале - марте, в возрасте 20-21 месяц.

К проведению второго нереста производителей канального сома приступили через 6-7 месяцев, у всех особей имелись хорошо выраженные вторично половые признаки. После гипофизарных инъекций у самок получили доброкачественную икру, которая была оплодотворена и заложена на инкубацию.

Сводные данные по всем турам нереста за весь период исследований приведены в таблице 2. Из табличных данных видно, что с возрастом у производителей улучшается качество половых продуктов.

Процент искусственного оплодотворения и выход свободных эмбрионов в среднем составил 50%. Потомство, полученное в ходе весенне-

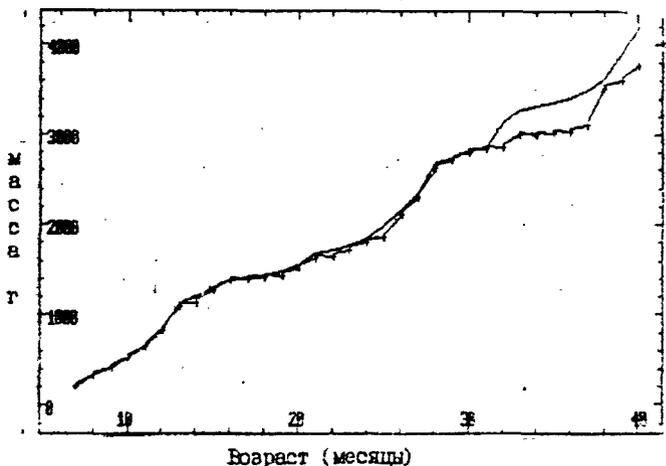


Рис. 1. Динамика роста племенного материала первой генерации канального сома в Узбекистане.
---x--- самцы, ---- самки

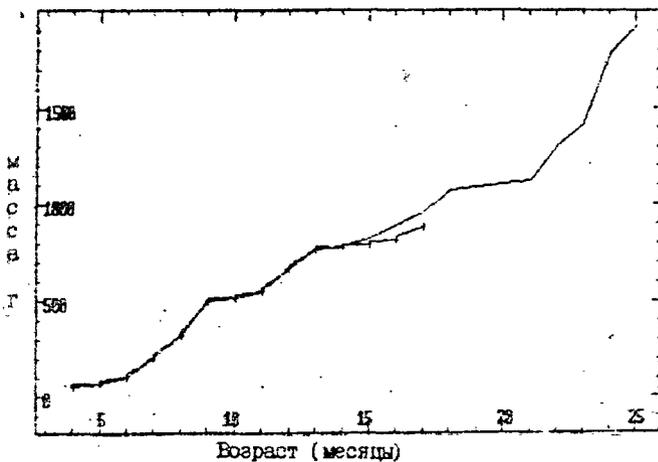


Рис. 2. Динамика роста племенного материала второй генерации канального сома в Узбекистане.
---x--- самцы, ---- самки

Таблица 2.

Характеристика производционных качеств производителей канального сома

Месяц	Масса г	Рабочая плодовитость тыс. шт./м	Диаметр икринок мм	Масса икринок мг	Оплодотворение %	Масса эмбрионов мг	Выход эмбрионов %	Масса личинки мг	Выход %
Самки									
1989г									
1-3	1500±96	5.0±0.84	2.2±0.6	12.4±1.2					
8-9	1990±100	4.9±0.7	2.3±0.1	13.3±2.4	7,	16±1	19	14±2	10-25
1990г									
3-5	2990±95	5.0±1.0	2.4±0.1	13.0±2.3	50	16±1	50	20±1	95
	980±112	2.2±0.1	2.3±0.5	13.0±1.5					
10-11	3750±220	5.3±0.9	2.4±0.1	14.5±1.1	50	16±1	**		

	Самцы	
	Подвижность спермиев, сек.	Концентрация спермиев, млн. шт./мм ³
1989г		
1-3	1565±95	15±2
8-9	2300±105	15±3
1990г		
3-5	3250±305	30±9
	1070±103*	13±3
10-11	1920±136	23±3

* - производители второй генерации

** - работа закончена на стадии свободных эмбрионов

го нерестового тура, показало хороший рост и высокую выживаемость.

Для отработки режима выращивания племенного материала канального сома использовали ремонтно-маточное стадо второй генерации.

Схема эксперимента по данному этапу исследований включала такие позиции:

- определение оптимальной плотности исходного материала;
- выращивание племенной группы канального сома до массы товарной рыбы;
- формирование маточного стада;
- проведение преднерестового содержания производителей.

Исходную племенную группу второй генерации сформировали из рыб средней массой 52 г. На первой стадии работ, с января по июль была поставлена задача получить рыбу массой 550 г, что соответствует товарной кондиции (450 - 550 г). При расчетах использовали формулу генетического коэффициента массонакопления: (Резников и др., 1978)

Расчет по формуле показал, что канальный сом с начальной массой 52 г при условиях, близких к оптимальным, достигнет заданной массы за 180 суток.

Ориентируясь на известные данные по допустимым нагрузкам на биофильтр (Филатов, и др., 1985, 1986), мы определили, что максимальная нагрузка на 1 м^3 рыбоводной емкости, при соотношении объема рыбоводных емкостей и биофильтра 1/2.5, составляет до 75 кг массы выращиваемой рыбы. Присчитав планируемый рост по принятой схеме, мы вышли на плотность посадки 150 шт/м^3 , гарантирующей получение к июлю рыб массой не менее 500 г, при выходе продукции 75 кг/м^3 . Фактически была достигнута масса 510 г. Дальнейшее выращивание племенного материала проводили при снижении плотности посадки до 50 шт/м^3 и заканчивали этап стимулирования созревания производителей при плотности 15 шт/м^3 .

При выращивании ремонтно-маточного стада второй генерации,

температурным режимом, близким к оптимальному, и кормлении кормами с высоким содержанием протеина с добавлением фарша из селезенки удалось сдвинуть срок первого нереста у части самок на возраст 20-21 месяц.

При отработке схемы гормональной стимуляции производителей канального сома, за основу была принята схема, применяемая при аквариумном методе проведения нереста (Виноградов и др., 1982). Во время проведения нерестовых туров было испытано несколько схем дробных инъекций.

В окончательном виде схема гормональной стимуляции производителей канального сома выглядит следующим образом: при работе с самками массой 1-3 килограмма эффективные дозировки гипофиза составляют - первая инъекция - 3 мг/кг веса рыбы, вторая инъекция - 10 мг/кг и третья - 10 мг/кг веса рыбы, при необходимости делают до трех дополнительных инъекций по 10 мг/кг веса рыбы, интервалы между инъекциями составляют 24 часа, самцам в период проведения самкам разрешающей инъекции вводят суспензию гипофиза из расчета 3 мг/кг веса и через 24 часа следующую дозу - 10 мг/кг веса.

На протяжении всех нерестовых туров предпринимались попытки провести нерест аквариумным методом при совместном содержании самок и самцов. Однако исследования по данному методу с двумя генерациями нерестующих рыб не дали ожидаемого результата. Самки созревали и выбрасывали перезревшую икру. Формирование кладок икры не происходило. Таким образом, был сделан вывод о неспособности самцов, выращенных в УЗВ, работать по схеме стимулированного естественного нереста. Поэтому нами была отработана методика искусственного оплодотворения икры спермой, взятой у самцов хирургическим способом. В окончательном варианте она выглядит так:

- самца обездвигивают, затем вскрывают брюшную полость и достают семенники, которые в зависимости от объема икры удаляют полностью или частично;

- семенник помещают на гладкую поверхность и скальпелем соскабливают семенную жидкость;

- икру сцеживают в сухую стеклянную или эмалированную посуду, как правило, в первый прием самка отдает не более 1/4-1/5 количества икры, а остальную часть через 8-16 часов;

- семенную жидкость можно поделить на части и расходовать на оба этапа взятия, для чего определенный объем ее помещают в холодильник с температурой 4-6°C, перед оплодотворением температуру семенной жидкости доводят до комнатной;

- отцеженную икру помещают в сухую стеклянную или эмалированную посуду, к ней добавляют порцию семенной жидкости и тщательно перемешивают;

- добавляют небольшую порцию воды, так, чтобы она слегка прикрывала икру, перемешав содержимое, оставляют в покое на 3-4 минуты;

- начинают промывку икры от спермы и сгустков крови, для чего в посуду приливают свежую воду, которую попеременно сливают, до тех пор, пока икра не становится чистой;

- одновременно с отмывкой проводят обесклеивание икры в растворе молока (3/10);

- оплодотворенную и обесклеенную икру помещают в инкубационные аппараты горизонтального типа (Шустера и т. п.).

Продолжительность инкубации при температуре 24-27°C составляет 5-7 суток. Вживаемость свободных эмбрионов не менее 50%. Масса эмбрионов составляет 10-20 мг.

Технология искусственного оплодотворения икры уступает по эффективности стимулированному естественному нересту. В дальнейшем необходимо совершенствование технологии выращивания самцов канального сома в УЗВ, направленное на улучшение их физиологического состояния. Возможно применение стероидных гормонов как стимуляторов половой функции самцов при стимулированном естественном нересте.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Эффективность эксплуатации установок замкнутого водообеспечения (УЗВ) требует перевода их на использование ценных объектов культивирования. К числу наиболее перспективных для УЗВ объектов можно отнести канального сома.

В ходе выполнения данной работы проведены экспериментальные исследования по созданию технологии разведения канального сома в условиях УЗВ.

В процессе исследований изучены особенности гаметогенеза канального сома при выращивании в УЗВ, отработан режим выращивания племенного материала и формирования маточных стад, освоены методы получения зрелых производителей, уточнены сроки проведения нереста, разработана биотехника искусственного воспроизводства и получения посадочного материала.

Доказана возможность проведения в УЗВ двухкратного нереста канального сома в течении года, в периоды, когда существует целесообразность производства посадочного материала для выращивания товарной рыбы. Такими периодами являются - весна (март-май) и осень (октябрь-ноябрь).

Освоение методов разведения канального сома в установках замкнутого водообеспечения позволяет значительно расширить границы его культивирования, сократить сроки выращивания товарной рыбы на 1-1.5 года и значительно уменьшить потери молоди на первом году выращивания.

Одной из главных причин использования канального сома как объекта разведения в УЗВ является значительное повышение рентабельности УЗВ за счет его более высокой ценности. А возможность получения потомства в регулируемые сроки делает УЗВ важным элементом в развитии интенсивных технологий выращивания товарного ма-

нального сома по схемам: УЗВ-пруд, УЗВ-садок.

Анализ результатов экспериментальных исследований позволяет сделать следующие основные выводы и практические рекомендации:

1. В условиях УЗВ: индифферентный период у канального сома завершается в возрасте 10 суток; анатомическая дифференцировка гонад у самок и самцов начинается в возрасте 15 суток и длится 19-20 суток; цитологическая дифференцировка у самок начинается в возрасте 35 суток, у самцов в восьмимесячном возрасте.

В ходе оогенеза первая стадия зрелости занимает по времени 20 суток, вторая - 9-10 месяцев, третья - 5 месяцев, четвертая - от 3 до 5 месяцев.

Самки канального сома в УЗВ достигают половой зрелости в возрасте 20-26 месяцев. Асинхронность роста ооцитов наблюдается в гонадах до фазы трофоплазматического роста, а затем постепенно сглаживается.

Самцы канального сома созревают в возрасте 10 месяцев. Непрерывающийся процесс сперматогенеза позволяет использовать самцов для круглогодичного воспроизводства.

2. При содержании в УЗВ канальный сом достигает половой зрелости на год раньше, чем в прудах шестой зоны рыбоводства.

Созревание самок канального сома асинхронное, в процессе выращивания в стаде постоянно присутствуют самки, отличающиеся худшими морфологическими показателями, с гонадами, отстающими в развитии.

Созревание самцов идет синхронно, независимо от различий в морфологических показателях.

3. В условиях УЗВ возможно стабильное проведение двухкратного нереста канального сома в течение года, в периоды: весна (март-май) и осень (октябрь-ноябрь).

4. Половозрелые самцы канального сома, выращенные в УЗВ, не участвуют в нересте. Необходима дополнительная проработка вопроса

содержания самцов и внесение изменений в технологию выращивания их в УЗВ.

5. В связи с отсутствием нерестового поведения у самцов, выращиваемых в УЗВ, разработан хирургический метод взятия спермы у самцов и искусственное оплодотворение икры. Результативность этого метода хуже, чем при стимулированном естественном нересте, однако позволяет проводить разведение канального сома в промышленных масштабах. При дальнейшей доработке этот метод может иметь хорошую перспективу.

6. Подращивание молоди канального сома рационально осуществлять в пять этапов: первый до массы 100 мг, второй - до 200 мг, третий - до 1 г, четвертый - до массы 5-7 г, пятый - до 20 г. На первых двух этапах подращивания личинок, целесообразно комбинированное кормление науплиями артемии и стартовым комбикормом (типа РГМ-6М), при полном переходе на искусственные корма к концу второго этапа выращивания. Продолжительность выращивания зависит от длительности периода кормления живым кормом. Плотность посадки на первом этапе: 100 тыс. шт./м³, на втором - 60 тыс. шт./м³. Время подращивания на этих этапах - до 10 суток. На третьем этапе плотность посадки 30 тыс. шт./м³, время выращивания до 30 суток. Рекомендуемая плотность посадки молоди на четвертом этапе составляет 16 тыс. шт./м³, время выращивания до 40 суток. Молодь массой до 20 г рекомендуется выращивать при плотности посадки от 3,5 тыс. шт./м³ до 6 тыс. шт./м³ с использованием производственных кормов типа РГМ-5В и РГМ-8В, время выращивания до 35 суток.

7. Формирование ремонтно-маточного стада канального сома в УЗВ рекомендуется проводить в четыре этапа. На первом этапе начальная масса должна составлять не менее 50 г. Рекомендуемая плотность посадки: начальная - 150-200 шт./м³, конечная (на конец этапа) до 75 шт./м³; корма пастообразные и гранулированные (РГМ-5В) с суточной дозой - 3-6%, продолжительность этапа до

90-120 суток. Второй этап: начальная масса 300-500 г; кормовой коэффициент пастообразного и гранулированного кормов - 4,5 и 3,5 соответственно; плотность посадки на начало этапа 50 шт./м³, на конец - 25 шт./м³; продолжительность этапа 60 суток. Третий этап - до массы 1000 и более грамм: плотность посадки 25 шт./м³ (начальная), 10-15 шт./м³ (конечная); суточная доза корма не более 3; корма пастообразные и гранулированные (РГМ-5В или РГМ-8П); продолжительность периода 60 суток. Четвертый - преднерестовой этап, с продолжительностью 45 суток; плотность посадки 10-15 шт./м³; масса производителей: самцы более 1100 г, самки более 1000 г; корм пастообразный; готовность производителей к нересту, по возрасту, 20-26 месяцев.

8. Отбор для племенных целей наиболее крупных особей приводит к деформации структуры маточного стада с преобладанием в нем самцов. Поэтому необходимо проведение отбора с учетом пола, начиная с младших возрастных групп.

По материалам исследований опубликованы следующие работы:

1. Хрусталеv Е. И., Шuтов В. А., Хайновский К.В. Технология выращивания посадочной молодежи канального сома в условиях содержания в установках с замкнутым циклом водообеспечения // Всесоюзное совещание по новым объектам и по новым технологиям рыбоводства на теплых водах. - М., 1989. - С. 97-98.
2. Хрусталеv Е. И., Шuтов В. А., Хайновский К. В. Первый этап формирования ремонтно-маточного стада канального сома в установках с замкнутым циклом водообеспечения // Всесоюзное совещание по новым объектам и по новым технологиям рыбоводства на теплых водах. - М., 1989. - С. 101-102.
3. Хрусталеv Е. И., Нифонтов С.В., Симченко В.Л., Хайновский К.Б., Шлибанова Г.А. Оценка адаптационных возможностей канального сома, выращиваемого по технологической схеме УЗВ - пруд, в условиях Калининградской области // Всесоюз. совещание по рыбохозяйственному использованию теплых вод. - Курчатов, 1990. - С. 18 - 120.
4. Хрусталеv Е.И., Нифонтов С.В., Хайновский К.Б. Второй этап формирования маточного стада канального сома в условиях содержания в установках замкнутого цикла водообеспечения // Всесоюз. совещание по рыбохозяйственному использованию теплых вод. - Курчатов, 1990. - С. 120-121.
5. Хрусталеv Е.И., Евдокимова Е.Б., Нифонтов С.В., Хайновский К.Б. Формирование ремонтно-маточного стада канального сома в установках замкнутого цикла водообеспечения // Сб. науч. статей Водные биоресурсы и экология гидробиоты. - М., 1990. - С. 98 - 100.
6. Филатов В.И., Гепецкий Н.Е., Киселев А.Ю., Хрусталеv Е.И., Хайновский К.Б., и др. Технология выращивание канального сома в установках с замкнутым циклом водообеспечения. - М.: ВНИИПРХ. - 1991. - 22 с.
7. Хрусталеv Е.И., Брыченкова И.В., Нифонтов С.В., Хайновский

К.Б. Выращивание канального сома до товарной массы // Сб. науч. тр. Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах. - М., ВНИИПРХ, 1991. - Вып. 64. - С. 55-56.

8. Хрусталеv Е.И., Брыченкова И.В., Хайновский К.Б. Физиолого-биохимическая характеристика производителей канального сома // Сб. науч. тр. Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах. - М., ВНИИПРХ, 1991. - Вып. 64. - С. 59-60.с

9. Хрусталеv Е.И., Брыченкова И.В., Нифонтов С.В., Хайновский К.Б. Получение зрелых производителей канального сома со смещенными сроками нереста // Сб. науч. тр. Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах. - М., ВНИИПРХ, 1991. - Вып. 64. - С. 60-61.

10. Хайновский К.Б., Хрусталеv Е.И., Брыченкова И.В., Скиба Е.В. Гистология половых органов канального сома в процессе полового созревания // Сб. науч. тр. Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах. - М., ВНИИПРХ, 1991. - Вып. 64. - С. 76-78.

11. Хрусталеv Е.И., Хайновский К.Б. К вопросу о смещении сроков нереста производителей канального сома в УЗВ // Научно-техническая конференция профессорско-преподавательского состава, аспирантов и сотрудников КТИРПиХ. - Калининград, 1993. - С. 6-7.

12. Хрусталеv Е.И., Хайновский К.Б., Технология формирования и эксплуатации маточного стада канального сома в УЗВ // Научно-техническая конференция профессорско-преподавательского состава, аспирантов и сотрудников КТИРПиХ. - Калининград, 1993. - С. 27-28.