

т. 6. 04. 88

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА им. А.А. ЖДАНОВА

На правах рукописи

А Л Ё Ш И Н

Сергей Александрович

УДК 597:591.465:13:546

РАННИЙ ГАМЕТОГЕНЕЗ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ
ПИЩЕВЫХ И ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМАХ

03.00.10 - ихтиология

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Ленинград - 1987

Работа выполнена на кафедре ихтиологии и гидробиологии
Ленинградского государственного университета им. А.А. Жданова

Научный руководитель: доктор биологических наук,
профессор В.Н. Казанский.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук
И.Н. Остроумова ;
кандидат биологических наук
Е.Н. Артюхин.

Ведущая организация: Московская сельскохозяйственная
академия им. К.А. Тимирязева.

Защита состоится "19" ноября 1987 г. в "16"
часов на заседании специализированного совета Д 063.57.22
при Ленинградском государственном университете им. А.А. Жданова /199034, Ленинград, Университетская наб., 7/9, ауд. 133/.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке им.
А.М. Горького Ленинградского государственного университета.

Автореферат разослан "25" сентября 1987 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
доктор биологических наук

Л.С.
Л.С.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Рост, развитие и воспроизводство рыб, являющихся пойкилотермными животными, в значительной мере зависят от условий питания и температуры воды. В связи с этим одним из основных путей интенсификации современного индустриального рыбоводства является создание новых, всё более эффективных кормов и подбор наиболее выгодных температурных режимов выращивания. При этом наибольшее внимание уделяется созданию оптимальных условий для молоди, поскольку на ранних этапах снотогенеза зависимость рыб от факторов внешней среды значительно выше, чем на более поздних этапах. По влиянию условий питания и температуры среды на рост, развитие и физиологическое состояние молоди ценных видов рыб накоплен большой фактический материал. Однако, среди этих данных недостаточно сведений по развитию гонад. Между тем, в период раннего гаметогенеза происходят такие процессы, связанные с формированием фонда половых клеток, характер протекания которых может влиять в дальнейшем на величину индивидуальной плодовитости рыб. Исследование закономерностей раннего гаметогенеза рыб при различных питательных и температурных режимах выращивания имеет большое значение для совершенствования биотехники выращивания производителей с высокими репродуктивными показателями, разработки способов управления гаметогенезом рыб, изучения адаптаций рыб, связанных с поддержанием функции воспроизводительной системы при неблагоприятных условиях.

Цели и задачи исследования.

1. Дать описание раннего гаметогенеза радужной форели в норме. Разработать периодизацию превителлогенеза у форели.
2. Изучить ранний гаметогенез радужной форели при выращивании на кормах с различным содержанием белка и жира, а также при разных нормах кормления.
3. Исследовать влияние пероксидов жирных кислот /токсичных продуктов окисления жиров, в значительной мере определяющих качество корма/ и естественных антиоксидантов - токоферола и аскорбиновой кислоты на развитие половых желёз рыб в раннем онтогенезе.
4. С помощью экстремальных воздействий /сублетальные пониженные и повышенные температуры, голодание/ изучить закономерности реакции воспроизводительной системы рыб на неблаго-

ВНИРО

№ _____

приятные условия, а также исследовать зависимость морфофункционального состояния ооцитов периода превителлогенеза от факторов внешней среды и физиологического состояния рыб.

Научная новизна. Изучено влияние качества корма и интенсивности кормления на развитие половых желёз рыб. Выявлен характер зависимости морфофункциональной организации ооцитов периода превителлогенеза от степени их развития, от факторов внешней среды, физиологического состояния рыб и их гонад; предложена схема периодизации превителлогенеза у форели. Обнаружен эффект стимуляции токоферолом увеличения численности оогоний и ооцитов ранней профазы мейоза. Показано поражающее действие пероксидов жирных кислот на воспроизводительную систему рыб и разработаны меры по её защите. Выявлены чувствительные периоды в раннем гаметогенезе радужной форели и изучены закономерности реакции воспроизводительной системы рыб на экстремальные условия.

Практическая значимость. В результате проведенных исследований предложен способ улучшения корма для защиты воспроизводительной системы рыб от токсического действия пероксидов жирных кислот. Использование разработанного нами способа искусственного старения кормов позволяет значительно улучшить качество и сократить сроки научно-исследовательских работ по изучению влияния продуктов перекисного окисления жирных кислот на рост, развитие и физиологическое состояние рыб. Выявлены периоды чувствительности в раннем гаметогенезе форели к дефициту белка и липидов, к голоданию, к пониженной и повышенной сублетальным температурам. Сведения по влиянию этих факторов на ранний гаметогенез могут быть использованы для совершенствования биотехнологии выращивания производителей, разработки способов управления гаметогенезом рыб, в лекционных курсах по общей ихтиологии и физиологии рыб.

Апробация работы. Основные положения работы были доложены на VII Всесоюзном совещании эмбриологов /Ленинград, 1986/, на научных семинарах лаборатории ихтиологии ВИНТИ, кафедры ихтиологии и гидробиологии ЛГУ, лаборатории физиологии и кормления рыб ГосНИОРХ.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 5 работ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, практических рекомендаций, выводов, списка литературы. Работа изложена на 157 страницах, проиллюстрирована 13 таблицами, 38 рисунками. Список литературы содержит 269 работ, в том числе 92 иностранных.

Глава I. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проводились в 1984 - 1987 гг. на базе лаборатории экспериментальной ихтиологии БиНИИ ЛГУ. Объектом исследований служила разновозрастная молодь радужной форели ропшинской породной группы. Подопытных рыб содержали в лотках и бассейнах с проточностью, ваннах и аквариумах с рециркуляцией воды. Плотность посадки, содержание кислорода в воде, нормы кормления рыб находились в соответствии с общепринятыми нормативами выращивания молоди форели /Инструкции и методические указания по разведению ценных промысловых рыб, 1982/.

Для изучения хронологии раннего гаметогенеза радужной форели в норме периодически /через 2 - 30 суток, в зависимости от возраста/ производили анализ состояния половых желёз рыб с возраста 16 суток до 360 суток после вылупления. Температура воды - 10 /январь/ - 16°C /июль/.

Для выявления влияния условий питания и температуры на ранний гаметогенез радужной форели были поставлены следующие эксперименты:

1. Голодание рыб с возраста 47, 150, 240, 360 суток.
2. Выращивание рыб с возраста 32 суток на ограниченном рационе /суточная норма 2% ; при такой норме кормления поступление энергии компенсирует затраты лишь на поддерживающий обмен/. Контроль - суточная норма кормления 6%.
3. Выращивание рыб с возраста 32 суток на кормах с различным содержанием белка /28%, 46%, 58%/ одинаковой калорийности /ассимилируемая энергия - 13,7 кДж/г/.
4. Выращивание рыб с возраста 25 суток на корме с повышенным содержанием пероксидов жирных кислот ; п.ч. /перекисное число/ корма - 0,54. Рыбы контрольного варианта получали корм с п.ч. = 0,12 /содержание пероксидов в пределах нормы/.
5. Выращивание рыб с возраста 32, 48, 67 суток на кормах с различным содержанием пероксидов жирных кислот и добавками

естественных антиоксидантов - витаминов Е и С: а/ п.ч.=0,09 /контроль/; б/ п.ч.=0,48; в/ п.ч.=0,48 + Е + С; г/ п.ч.=0,09 + Е; д/ п.ч.=0,09 + С. Дозировка витамина Е - 0,04 мг/г массы тела в сутки; витамина С - 0,2 мг/г массы тела в сутки.

6. Выдерживание рыб с возраста 42 и 90 суток при температуре 4°C. Рыб контрольного варианта содержали при температуре 14 - 16°C.

7. Выдерживание рыб при температуре 26°C с возраста 25, 34, 50 суток. Рыб контрольного варианта содержали при 14 - 16°C.

8. Перевод рыб в возрасте 240 суток из 4°C в следующие условия: а/ 21°C + кормление; б/ 21°C + голодание; в/ 10°C + кормление.

Определение перекисного числа проводили по стандартной методике /Лазаревский, 1955/. Пероксиды жирных кислот получали методом термokatалитического окисления непредельных липидов в присутствии металлов переменной валентности /Алёшин, 1987а/.

Для исследования состояния половых желёз подопытных рыб фиксировали в жидкости Буэна и обрабатывали гистологически по стандартной методике /Роскин, 1956/. Анализ гонад производили в выборке из 3 - 8 /в среднем из 4/ рыб каждого варианта и срока фиксации. На поперечных срезах /каждом десятом из 70 - 150 серийных срезов в наиболее широкой части гонад/ подсчитывали число половых клеток всех фаз развития, измеряли диаметр ооцитов старшей генерации, определяли площадь срезов гонад.

Для анализа темпов роста рыб в каждом варианте и сроке фиксации определяли среднюю массу рыб от результатов взвешивания случайной выборки из 20 экземпляров.

Вариационно-статистическая обработка материала произведена согласно общепринятым в ихтиологии методикам /Бейли, 1959; Терентьев, Ростова, 1977/.

В работе использовано 1700 рыб, из них 1040 обработано гистологически, состояние гонад исследовано у 420 рыб.

Глава II. РАЗВИТИЕ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В ВОЗРАСТЕ ДО ОДНОГО ГОДА

В возрасте 16 суток после вылупления в гонадах форели отмечены единичные ППК /первичные половые клетки/. В возрасте 20 суток в гонадах присутствовали ППК и гонии первого порядка. В возрасте 32 суток половые клетки были представлены только гониями, ППК не наблюдались. Цитологическая дифференцировка гонад отмечена в возрасте 34 суток, когда в гонадах самок стали появляться ооциты ранней профазы мейоза. Анатомическая дифференцировка гонад самок наблюдалась позже, в возрасте 50 - 55 суток. Половые железы самок отличались от желез самцов формой, размерами и расположением кровеносных сосудов. В возрасте 67 суток в яичниках форели присутствовали оогонии, ооциты ранней профазы мейоза, ооциты периода претеллогенеза фазы I. В этой фазе ооциты имеют следующие морфологические особенности: цитоплазма клеток однородна, в ядре присутствуют 1 - 2 крупных и несколько мелких ядрышек; их размеры: $D = 40 - 68$ мкм, $d = 28 - 46$ мкм, $d/D = 0,71 - 0,67$.

В возрасте 84 суток в яичниках наблюдалось появление ооцитов фазы II. Цитоплазма этих клеток имеет слабую зернистость и, при определенных условиях, рассматривающихся в следующих главах, - зоны интенсивной окраски. Размеры ооцитов фазы II: $D = 68 - 135$ мкм, $d = 46 - 63$ мкм, $d/D = 0,66 - 0,46$. В возрасте 240 суток в яичниках форели отмечены ооциты фазы III. Их отличает зернистая, однородно окрашиваемая цитоплазма и множество разноразмерных ядрышек в ядре. Размеры ооцитов фазы III: $D = 130 - 145$ мкм, $d = 58 - 64$ мкм, $d/D = 0,45 - 0,44$.

С возраста 270 суток до конца прослеженного периода /возраст 390 суток/ старшей генерацией половых клеток в яичниках форели были ооциты фазы IV. Эти клетки имеют зернистую, слабоокрашиваемую цитоплазму, в которой присутствуют мелкие, неотчетливые вакуоли и желточное ядро. Края клеточного ядра, как правило, волнистые. Размеры ооцитов фазы IV: $D = 140 - 160$ мкм, $d = 62 - 69$ мкм, $d/D = 0,43$.

Глава III. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПИТАНИЯ НА РАННИЙ ГАМЕТОГЕНЕЗ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ

Предположения о влиянии условий питания на ранний гаметогенез рыб высказывались неоднократно, однако специальные исследования не проводились. В наших экспериментах получены данные, которые свидетельствуют о том, что интенсивность кормления рыб, качество корма и его состав оказывают большое влияние на процессы, связанные с формированием фонда половых клеток и на метаболизм ооцитов.

Кратковременное голодание рыб в период цитологической дифференцировки гонад и появления ооцитов протоплазматического роста в возрасте с 47 до 61 суток привело к угнетению размножения и роста половых клеток: в конце опыта относительная численность половых клеток и размеры ооцитов старшей генерации у подопытных рыб были достоверно ниже, чем у питавшихся. В составе половых клеток у голодавших рыб было больше ооцитов протоплазматического роста, меньше оогоний и ооцитов ранней профазы мейоза, чем у рыб из контрольного варианта. Наблюдаемые изменения в структуре фонда половых клеток у голодавших рыб были вызваны тем, что голодание, резко снижая митотическую активность оогоний, не блокирует развитие ооцитов.

Голодание рыб в период появления ооцитов протоплазматического роста фазы II в возрасте с 150 до 180 суток привело к угнетению размножения половых клеток и изменениям в их составе, аналогичным изменениям в предыдущем опыте. Замедления роста ооцитов периода превителлогенеза не наблюдалось. В ооцитах старшей генерации диаметром не менее 68 мкм наблюдалось появление зон интенсивной окраски цитоплазмы. Известно, что эти структуры образованы скоплениями РНК-богатых элементов белок-синтезирующей системы - рибосом, фиброгранулярных нитей и фибрилл /Кондратьев, 1977; Yamamoto et al., 1965/ и являются продуктом ядерно-цитоплазматического транспорта /Kessel, 1981/. По мнению Кондратьева /1977/, который наблюдал зоны интенсивной окраски в цитоплазме ооцитов стерляди при сезонном понижении температуры, появление или увеличение размеров этих образований говорит о снижении активности процессов синтеза белка в ооците. Имеются сведения, что даже кратковременное голодание молоди форели приводит к угнетению активности РНК и

синтеза белка в клетках самых различных тканей /Loughna, Goldspink, 1984; Fauconeau et al., 1986/. Вполне вероятно, что голодание, снижал интенсивность обменных процессов в организме, угнетает синтез белка в ооцитах и, тем самым, вызывает изменения в структуре их цитоплазмы.

Голодание рыб в период появления в яичниках ооцитов протоплазматического роста фазы IV в возрасте с 240 до 270 суток не привело к достоверным отклонениям от контроля ни в составе, ни в относительной численности половых клеток, но вызвало задержку появления желточных ядер в ооцитах старшей генерации. Известно, что желточное ядро является центром размножения клеточных органелл, практически отсутствующих на предыдущих стадиях оогенеза, - элементов аппарата Гольджи, эндоплазматического ретикулума, а также митохондрий /Guraya, 1975/. Голодание, угнетая процессы синтеза в ооците, блокирует образование этих органелл.

Голодание рыб в возрасте с 360 до 390 суток, когда старшей генерацией половых клеток у них являлись ооциты протоплазматического роста фазы IV, не вызвало каких-либо достоверных изменений в состоянии яичников.

Таким образом, с возрастом происходит снижение влияния голодания на величину и состав фонда половых клеток. В то же время в развитии ооцитов наблюдаются периоды особой чувствительности, когда голодание влияет на их морфофункциональную организацию.

Дефицит белка в рационе рыб влиял на формирование фонда половых клеток только на самых ранних, до появления ооцитов протоплазматического роста, стадиях гаметогенеза. В этот период белковая недостаточность приводила к снижению интенсивности размножения половых клеток и к изменениям в их составе - относительное количество ооцитов ранней профазы мейоза у подопытных рыб было ниже, чем в контроле. В последующий период дефицит белка не оказывал достоверного влияния на развитие яичников рыб. Вероятно, это связано с тем, что с возрастом потребность рыб в высоком содержании белка в корме несколько снижается /Остроумова, 1982, 1983/.

Недостаточное кормление рыб $1/3$ от физиологически обоснованных норм/ приводило к тем же изменениям в яичниках, что и голодание и дефицит белка - угнеталось размножение половых

клеток и изменялся их состав.

Выращивание рыб на рационе с высоким содержанием белка не привело к ожидаемой стимуляции роста рыб и стимуляции процессов гаметогенеза. Одной из причин этого явления могло быть то, что при выравнивании калорийности высокобелкового рациона с контрольным в первом было снижено содержание жира, являющегося источником необходимых для нормального развития молодежи полиненасыщенных жирных кислот /Lee et al., 1967; Castell et al., 1972; Fremont et al., 1981; Leray et al., 1985/. При их недостатке у форели наблюдается ухудшение репродуктивных показателей /Watanabe et al., 1984/.

Повышенное содержание пероксидов жирных кислот в корме привело к повышенной смертности рыб, снижению темпов их роста и угнетению развития половых желёз. Относительная численность половых клеток, размеры гонад, размеры ооцитов старшей генерации у подопытных рыб были достоверно ниже, чем у рыб из контрольного варианта. Известно, что пероксиды жирных кислот действуют в первую очередь на интенсивно делящиеся и интенсивно растущие клетки /Кудряшов, 1966; Лабзина, 1966; Козлов, 1975/. Наблюдаемые изменения в яичниках подопытных рыб происходили в результате угнетения размножения половых клеток и угнетения их роста: снижалась митотическая активность оогоний и снижались темпы роста ооцитов периода превителлогенеза.

Токсичный эффект пероксидов жирных кислот обусловлен тем, что эти соединения угнетают процессы окислительного фосфорилирования /Партешко, 1971/, повышают уровень свободнорадикального окисления в тканях и повреждают мембраны лизосом /Иванов и др., 1975/. Естественные антиоксиданты токоферол и аскорбиновая кислота, нейтрализуя эти процессы, теоретически могли быть потенциальными средствами защиты воспроизводительной системы рыб от повреждающего действия пероксидов жирных кислот.

Введение в корм с высоким перекисным числом смеси токоферола и аскорбиновой кислоты до начала превителлогенеза полностью нейтрализовало действие пероксидов на развитие половых желёз. Использование препаратов в последующий период /с возраста 67 суток/ привело к нежелательным последствиям: в возрасте 84 суток в составе половых клеток у подопытных рыб было меньше, чем у рыб контрольного варианта, ооцитов периода

превителлогенеза.

Более детальное и дифференцированное исследование действия этих витаминов на развитие половых желёз показало, что применение токоферол в данной дозировке целесообразно до появления ооцитов протоплазматического роста, а аскорбиновой кислоты - после. Было выявлено, что токоферол стимулирует увеличение численности оогоний и ооцитов ранней профазы мейоза, но замедляет рост ооцитов. Аскорбиновая кислота не имеет столь специфического, как токоферол, действия на развитие половых желёз. Стимулируя рост рыб, она опосредованно стимулирует рост ооцитов периода превителлогенеза и рост гонад.

Глава IV. РАЗВИТИЕ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЁЗ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМАХ

Содержание рыб при пониженной сублетальной температуре /4°C/ в период цитологической дифференцировки гонад и появления ооцитов протоплазматического роста в возрасте с 42 до 73 суток привело к снижению темпов роста рыб и задержке развития половых желёз. В конце опыта у рыб, содержащихся при пониженной температуре, в яичниках отсутствовали ооциты периода превителлогенеза и признаки анатомической дифференцировки, в то время как у рыб из контрольного варианта /температура 14 - 16°C/ они наблюдались. Относительная численность половых клеток у подопытных рыб была более, чем в 2 раза ниже численности клеток у рыб, содержащихся при оптимальной температуре. Наблюдаемые отклонения от нормального развития произошли вследствие снижения митотической активности оогоний, блокирования перехода от митотических циклов к мейотическим, замедления роста ооцитов, в свою очередь вызванных угнетением секреторной активности гонадотропной зоны гипофиза /Матей, 1975; Ривкин, Казанский, 1979/.

Содержание рыб при пониженной сублетальной температуре после появления у них в яичниках ооцитов периода превителлогенеза фазы II в возрасте с 90 до 120 суток вызвало замедление роста ооцитов и появление у некоторых из них /диаметр которых не менее 68 мкм/ зон интенсивной окраски цитоплазмы.

Поскольку аналогичные изменения в цитоплазме ооцитов наблюдались и при голодании рыб, был проведен дополнительный

эксперимент по исследованию зависимости морфофункциональной организации ооцитов периода превителлогенеза от экологических факторов. Сеголеток форели, содержащихся при 4°C более 60 суток, в возрасте 240 суток перевели в следующие условия: а/ 21°C + кормление; б/ 21°C + голодание; в/ 10°C + кормление. В начале опыта у рыб в ооцитах диаметром не менее 68 мкм присутствовали хорошо выраженные зоны интенсивной окраски цитоплазмы. Через 20 суток опыта в варианте "а" они полностью исчезли; в варианте "б" они встречались не во всех ооцитах указанного размера и были менее выраженными, чем в исходном состоянии; в варианте "в" в ооцитах указанного размера зоны интенсивной окраски цитоплазмы присутствовали, но они были менее крупными и имели более простую конфигурацию, чем в начале опыта.

Таким образом, имеется явная зависимость морфофункциональной организации цитоплазмы ооцитов периода превителлогенеза не только от величины и уровня развития самих клеток, но и от условий содержания рыб и их физиологического состояния. Механизм этой зависимости может быть следующим: при повышении температуры воды и повышении уровня обмена у рыб, РНК-содержащие элементы белоксинтезирующей системы ооцита, скопления которых образуют зоны интенсивной окраски цитоплазмы, переходят в активное состояние и, соответственно, в диффузное распределение, что вызывает исчезновение зон интенсивной окраски. Голодание, как фактор снижающий уровень обмена и угнетающий синтез белка, тормозит этот процесс и препятствует исчезновению зон интенсивной окраски цитоплазмы.

С учётом расположения и конфигурации зон интенсивной окраски цитоплазмы в ооцитах протоплазматического роста разработаны схемы периодизации превителлогенеза для многих видов рыб: дальневосточных лососей /Персов, 1966/, севанской форели /Негоновская, 1966/, балтийской трески /Широкова, 1971/, корюшки /Кузнецов, 1975/, радужной форели /Кузнецов, Зимакова, 1983/, кумжи /Мурза, Христофоров, 1984/.

С нашей точки зрения, при использовании для периодизации превителлогенеза вышеназванных критериев, необходимо принимать во внимание эколого-биологические особенности вида /популяции/, в первую очередь сезонные изменения температуры и сезонные ритмы питания. У рыб, живущих в условиях постоянно низких

температур, таких как севанская форель, в ооцитах которой зоны интенсивной окраски цитоплазмы присутствуют круглогодично /Негоновская, 1966/, периодизация превителлогенеза с учётом локализации и конфигурации этих образований возможна в течение всего года. У рыб, живущих в условиях значительных сезонных колебаний температуры воды, таких как карп, в структуре цитоплазмы ооцитов протоплазматического роста которого наблюдаются сезонные изменения /Гербильский, 1939/, периодизация превителлогенеза с использованием вышеуказанных критериев в летнее время затруднительна либо вообще невозможна.

Известно, что повышение температуры до определённого предела ускоряет развитие организма в целом и отдельных органов рыб /Привольнев, 1953; Костылев, 1968; и др./. Верхней границей температурного оптимума для радужной форели является температура 18 - 20°C, выше этого порога находится зона критических температур /Elliot, 1982/.

Выдерживание рыб при температуре 26°C в период индифферентного состояния гонад в возрасте с 25 до 32 суток ускорило цитологическую дифференцировку: в конце опыта в гонадах некоторых подопытных рыб присутствовали ооциты ранней профазы мейоза, в то время как в гонадах рыб контрольного варианта /температура 14 - 16°C/ они отсутствовали.

Выдерживание рыб при температуре 26°C в период появления ооцитов протоплазматического роста в возрасте с 50 до 70 суток привело к снижению темпов увеличения численности половых клеток, замедлению роста гонад и ооцитов периода превителлогенеза.

Таким образом, реакция воспроизводительной системы рыб на повышенную сублетальную температуру не является однозначной: одни процессы ускоряются /переход от митотических циклов к мейотическим/, другие угнетаются /размножение оогоний, рост ооцитов/.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как показали результаты выполненных исследований, условия питания рыб и температурный режим оказывают весьма существенное влияние на процессы раннего гаметогенеза.

При содержании радужной форели в экстремальных условиях

/сублетальные низкие и высокие температуры, голодание, высокие концентрации пероксидов жирных кислот в корме/ наиболее заметные отклонения от нормы в развитии половых желёз наблюдались в определённые, наиболее чувствительные периоды раннего гаметогенеза: размножения ооцитов, цитологической дифференцировки гонад, появления ооцитов с желточными ядрами. При воздействии на рыб перечисленных факторов реакция воспроизводительной системы в каждом случае была специфичной. Различия в реакции были обусловлены тем, что каждый фактор, помимо общего влияния на физиологическое состояние рыб, дифференцированно влиял на процессы размножения, роста и развития половых клеток. При этом сублетальная пониженная температура блокировала размножение ооцитов, задерживала переход от митотических циклов к мейотическим и рост ооцитов; сублетальная повышенная температура угнетала размножение ооцитов и рост ооцитов, но ускоряла переход от митотических циклов к мейотическим; голодание - угнетало размножение ооцитов и рост ооцитов, переход от митотических циклов к мейотическим; пероксиды жирных кислот угнетали размножение ооцитов и рост ооцитов.

С возрастом влияние неблагоприятных факторов на развитие половых желёз рыб снижалось. В то же время в развитии половых клеток наблюдались такие периоды, когда экологические факторы /температура воды, условия питания/, изменяя физиологическое состояние рыб и интенсивность обменных процессов в организме, влияли на их морфофункциональную организацию. В связи с этим периодизация преемственности гаметогенеза с использованием таких критериев, как расположение и конфигурация зон интенсивной окраски цитоплазмы имеет определённые ограничения, связанные с видовыми /популяционными/ эколого-биологическими особенностями рыб.

Влияние пищевых и температурных режимов на ранний гаметогенез рыб необходимо учитывать при решении практических задач, связанных с повышением эффективности естественного воспроизводства и улучшением репродуктивных показателей производителей при искусственном выращивании рыб.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Кормление молоди форели, предназначенной для получения в дальнейшем половых продуктов, следует производить только полноценным и качественным кормом. Таким требованиям вполне удовлетворяют свежие стартовые корма рецептов ГосНИОРХ и ВНИИПРХ.

2. При вынужденном использовании стартовых кормов с перекисным числом более, чем 0,3, рекомендуется в первые 30 суток после перехода личинок на смешанное питание вводить в их рацион токоферол в дозировке 0,04 мг/г массы тела в сутки; в последующий период вводить аскорбиновую кислоту в дозировке 0,2 мг/г массы тела в сутки.

ВЫВОДЫ

1. Голодание рыб в период цитологической дифференцировки гонад и появления ооцитов протоплазматического роста приводит к угнетению размножения и роста половых клеток, вызывая изменения в их составе. С возрастом влияние голодания на процессы формирования фонда половых клеток становится менее заметным.

2. Дефицит белка в рационе рыб вызывает отклонения от нормы в развитии половых желёз только на самых ранних /до начала превителлогенеза/ этапах гаметогенеза. В дальнейшем белковая недостаточность оказывает менее существенное влияние на гаметогенез рыб.

3. Пероксиды жирных кислот, содержащиеся в кормах для рыб и накапливающиеся в процессе их хранения, вызывают нарушения в развитии половых желёз, угнетая размножение ооцитов и рост ооцитов.

4. Естественные антиоксиданты токоферол и аскорбиновая кислота, применяемые в определённой последовательности, могут предохранять воспроизводительную систему рыб от поражающего действия пероксидов жирных кислот.

5. Токоферол оказывает стимулирующее действие на размножение ооцитов, но тормозит рост и развитие ооцитов.

6. Температура воды и интенсивность кормления рыб, влияя на их физиологическое состояние, могут изменять морфофункциональное состояние ооцитов протоплазматического роста в опре-

делённой фазе их развития.

7. Использование для периодизации превителлогенеза таких критериев, как величина и расположение зон интенсивной окраски цитоплазмы ооцитов не всегда возможно в связи с лабильностью этих структур.

8. В условиях сублетальной пониженной температуры блокируется размножение оогоний, переход от митотических циклов к мейотическим и замедляется рост ооцитов.

9. При сублетальной повышенной температуре ускоряется переход от митотических циклов к мейотическим, но угнетается размножение оогоний и рост ооцитов периода превителлогенеза.

Список работ, опубликованных по теме диссертации.

1. Алёшин С.А. Некоторые закономерности роста и развития гонад радужной форели в период раннего гаметогенеза. - В сб.: Закономерности индивидуального развития живых организмов. Л., "Наука", 1986, с.3.
2. Алёшин С.А. Особенности формирования фонда половых клеток у молоди радужной форели при выращивании на кормах с повышенным содержанием продуктов окисления жиров. - Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, 1986, вып.246, с.142-148.
3. Алёшин С.А. О возможности использования токоферола и аскорбиновой кислоты для защиты воспроизводительной системы радужной форели от токсического действия пероксидов корма. - Вестник Ленингр. ун-та, 1987, №10, с.3-8.
4. Алёшин С.А., Птюхин Г.В. Влияние условий выращивания на морфофункциональную организацию цитоплазмы ооцитов протоплазматического роста у радужной форели. - Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, 1987, вып.263, с.129-137.
5. Алёшин С.А., Чмилевский Д.А. Функциональные корреляции процессов формирования фонда половых клеток у радужной форели с условиями питания в раннем онтогенезе. - Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, 1987, вып.263, с.121-128.

Алёшин

ПОДПИСАНО К ПЕЧАТЮ 01.07.87.М-24191.

ЗАР.327. ТИР.100. ОБЪЕМ I п.л.

БЕСПЛАТНО. ПИИ ЛГУ.

199084 ЛЕНИНГРАД, НАВ.МАКАРОВА, 5.

Бесплатно