

РГБ ОА

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРУДОВОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА
/ ВНИИРХ /

На правах рукописи

НГУЕН ВАН ХАО

УДК 639.371.5.591.531.1

МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОЗРЕВАНИЯ САМОК
МАТОЧНОГО СТАДА БЕЛОГО АМУРА / STENOPHARYNGODON
IDELLA, VAL. / В УСЛОВИЯХ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

Специальность 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

Работа выполнена на кафедре рыбоводства Астраханского
технического института рыбной промышленности и хозяйства

Научный руководитель : кандидат биологических наук,
профессор Сальников Н.Е.

Официальные оппоненты : доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Привезенцев Ю.А.
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник Илясова В.А.

Ведущее учреждение : Каспийский научно-исследовательский
институт рыбного хозяйства /КаспНИРХ/

Защита диссертации состоится "25" января 1994 г.
в 11 часов на заседании специализированного совета
Д 117.04.01 при Всероссийском научно-исследовательском
институте прудового рыбного хозяйства по адресу: 141821,
Московская область, Дмитровский район, п. Рыбное.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВНИИПРХ

Автореферат разослан "25" декабря 1993

Ученый секретарь
специализированного совета,
кандидат биологических наук

С.П.Тряпкин

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы Аквакультурой занимаются практически все страны, но результативность этой деятельности существенно разнится. Наибольшее развитие аквакультурные хозяйства получили в странах Восточной Азии и прежде всего, в Китае, Вьетнаме, где ведущими объектами культивирования являются растительноядные рыбы. Как известно, в России преобладающее значение в рыбоводстве долгие годы имел карп, и только в послевоенный период о себе заявили растительноядные рыбы. Именно эти объекты в 1988 г дали около 30% всей рыбной продукции /Моисеев, 1991/. Однако, масштабы искусственного воспроизводства этих объектов еще невелики. Основным сдерживающим фактором роста и развития этих рыб в умеренных широтах является недостаточная сумма эффективных температур /Костылев, 1988/. До сих пор еще окончательно не изучены адаптивные возможности растительноядных рыб, в том числе белого амура, акклиматизированных в дельте Волги; окончательно не определено влияние климатических, экологических условий дельты, процессов эксплуатации маточного стада на их репродуктивную функцию, не установлены закономерности приспособительных изменений в развитии яйцеклеток и их созревании в связи с региональным условиям.

Цель и задачи исследования. В связи с вышесказанным, целью работы явилось изучение морфо-функциональных показателей созревания самок маточного стада белого амура /*Stenopharyngodon idella*, Val./ в условиях дельты Волги. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- Определить влияние разнокачественности самок белого амура на основные рыбоводные показатели.
- Изучить клеточный состав яичников перед и после нереста самок белого амура в условиях дельты Волги.

- Выявить особенности развития яйцеклеток самок белого амура, содержащихся в рыбопитомнике дельты Волги.

- Определить влияние экологических факторов на созревание яичников самок белого амура и адаптационные реакции рыб в репродуктивном процессе.

- Проанализировать физиологические показатели самок белого амура во время созревания яичников и разработать тесты для экспресс-диагностики производителей перед нерестом и после введения гормональных препаратов.

- Изучить состояние репродуктивных, кроветворных, паренхиматозных органов самок белого амура в условиях дельты Волги.

- Рассмотреть количественное и качественное содержание микроэлементов в тканях самок маточного стада белого амура рыбопитомника.

Научная новизна работы. Впервые изучены региональные особенности созревания самок маточного стада белого амура в динамике, в течение трех лет, на основе данных о клеточном составе их яичников. Результаты его анализа помогли предположить, что смена характера нереста с порционного /естественный ареал/ на единовременный /дельта Волги/ еще полностью не закончилась; процесс резорбции невыметанных ооцитов прошлого года значительно влияет на развитие их новых поколений в трех основных вариантах. В результате проведения исследования было выявлено следующее: антропогенное загрязнение дельты Волги привело к появлению большого количества врожденных аномалий яйцеклеток, повреждению кроветворных, паренхиматозных тканей самок белого амура. Следует подчеркнуть видовую особенность строения почек белого амура у них отсутствуют крапильные почки как самостоятельные образования.

Практическая значимость работы. На основании результатов комплексного рыбоводно-ихтиолого-морфологического исследования изучены изменения возрастного и весового состава самок маточного стада белого амура : в условиях дельты Волги лучшие рыбоводные результаты дает

использование самок в возрасте 5⁺, массой 7-8 кг. Материалами исследования доказана значимость негативного влияния резорбции невыветанных ооцитов на репродуктивные возможности самок, поэтому эффективность использования маточного стада может быть увеличена за счет удаления из него самок, неполностью выметавших икру или не давших икры после гормональных инъекций. Для точного определения готовности самок белого амура к размножению и их состояния после гормональных инъекций предлагаем проведение ряда экспресс-диагностических анализов крови. Материалы исследования показали дефицит жизненно важных микроэлементов в тканях рыб, что привело к появлению у всех 100% самок симптомов анемии, в связи с этим считаем необходимым рекомендовать внесение в корма микроэлементов /Cu, Co, Mn /

Апробация работы. Основные положения работы доложены и обсуждены на УШ научной конференции по экологической физиологии и биохимии рыб /Петрозаводск, 1992/, на научно-практической конференции по экологическим проблемам сельского и водного хозяйства Поволжья /Саратов, 1992/, на научно-технических конференциях научно-преподавательского состава АТИРПиХа /1991-1992/.

Публикации. По теме диссертации опубликованы 6 печатных работ.

Объем работы. Материал изложен на 180 страницах машинописного текста, имеет 18 рисунков, 36 таблиц. Состоит из введения, литературного обзора, методов и материалов исследования, результатов собственных исследований, изложенных в четырех главах, заключения и выводов. Список литературы включает 283 источника, в том числе 233 - на русском языке.

ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В этой главе содержится анализ публикаций отечественных и зарубежных авторов, посвященный биологическим особенностям белого

амура, характеру его размножения в различных регионах Земли, методам оценки физиологического состояния самок белого амура в преднерестовый период. Так, до настоящего времени недостаточно изучены региональные особенности разведения этих рыб, а также состояние их маточного стада в условиях дельты Волги.

ГЛАВА II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнялась в 1990-1992 г на базе Чаганского межколхозного рыбопитомника Астраханской области, расположенного в дельте Волги, а также на кафедре рыбоводства, лаборатории гистологии и эмбриологии рыб кафедры биологии, генетики и селекции рыб Астраханского технического института рыбной промышленности и хозяйства. Материалом для исследований служили самки белого амура и их ткани во время нереста. Объект наблюдения - самки белого амура в IV стадии зрелости.

Для изучения эффективности формирования и эксплуатации маточного стада, адаптационных реакций рыб в репродуктивном процессе и разработки тестов для экспресс-диагностики состояния производителей перед нерестом и после введения растворов гипофиза, во время отбора и бонитировки самки маточного стада были условно разделены на 2 группы: I группа - самки, отобранные для нереста в данном году и II группа - самки, не готовые к нересту в данном году. Кроме того, I группа была разделена на подгруппы III и IV: III - самки, не давшие икры после инъекции гипофиза; IV - самки, давшие икру после инъекции гипофиза.

У самок определялись следующие рыбоводно-биологические показатели: размер /длина/ и масса тела по общепринятым методикам, возраст по чешуе, коэффициент зрелости /Правдин, 1966/, упитанность по Фультону и Кларк. Абсолютная, индивидуальная и рабочая

плодовитости каждой самки определены весовым методом; относительная рабочая плодовитость рассчитывалась на 1 кг массы самки, относительная плодовитость - на 1 г веса тела без внутренностей /Горбач, 1972/; рассчитывались количество самок на 1 млн деловых личинок, процент созревания самок после инъекции гипофиза, выход личинок от икры и выход личинок от одной самки - по общепринятым методикам.

Для определения стадий зрелости яичника и состояния тканей рыб применен гистологический анализ. Сбор, фиксацию и гистологическую обработку материалов проводили по общепринятым методикам /Ромейс, 1953, Волкова, Елецкий, 1971/. Срезы личинок окрашивались фуксином и синькой по методу Маллори и остальные ткани - гематоксилин-эозинном. При описании развития половых продуктов пользовались классификацией Мейена /1939/ с дополнениям Казанского /1949/, Кузнецова /1972/, Маковой /1992/. Для определения степени повреждения ткани использована шкала Лесникова, Чинаревой /1987/. Для выявления локализации интерренальной и хромаффинной ткани использована методика Mandi /1962/.

Гематологические показатели определены по общепринятым методикам /Голодец, 1955, Головина, 1969, Иванова, 1983/; количество гемоглобина в крови определено в гемометре Сали, показатели СОЭ - в аппарате Панченкова, изменения морфологической картины красной крови определены по Битеневой и др. /1989/; идентификация лейкоцитарной формулы велась по классификации Ивановой /1983/ с дополнением Ellis /1976/. Общее количество белка в сыворотке рассчитано на рефрактометре по унифицированному способу определения общего белка в сыворотке крови /Колб, Камышников, 1982/, содержание белковых фракций сыворотки - методом электрофореза на бумаге /Кohn, 1957/, содержание глюкозы в сыворотке крови - по цветной реакции с ортотолуидиновым методом Гульмана-Бурхарда /Илька, 1965/.

Содержание микроэлементов в органах и тканях самок белого амура определялось методом атомно-абсорбционного анализа на спектрофотометре "Хитачи" /модель АА S-180-50/.

Всего за период исследований, обработаны 410 проб гистологических препаратов, 140 мазков, 50 проб взято на гематологические анализы, 50 проб на биохимический анализ крови, 200 проб на анализ содержания микроэлементов.

Полученный цифровой материал был обработан статистически по методике Лакина /1968/, Плохинского /1970/.

ГЛАВА III. РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАТОЧНОГО СТАДА БЕЛОГО АМУРА В ЧАГАНСКОМ РЫБОПИТОМНИКЕ

3.1. Температурный режим водоемов Чаганского рыбопитомника

При годовой сумме эффективного тепла 3312 градусо-дней Чаганский рыбопитомник расположен в благоприятном районе для нереста белого амура. Воспроизводство происходит только один раз в год, т.к. для повторного нереста растительноядных рыб требуется, как минимум, 4600 градусо-дней /Виноградов, Костылев, Багров, 1986/. Причем, продолжительность нереста относительно короткая, по сравнению с другими районами акклиматизации растительноядных рыб: в течение одного месяца, с начала июня когда температура воды достигает +22°C, оканчиваясь в начале июля при температуре воды +25°C.

3.2. Возрастно-весовая характеристика самок маточного стада белого амура Чаганского рыбопитомника в 1990-1992 г

В условиях Чаганского рыбопитомника соотношение самок и самцов белого амура в каждом году /1990-1992/ составляло, в среднем 4,5:2 по рекомендации - 5:3 или 5:4 /Кожин, 1971 /. Каждый год 72% самок маточного стада отбираются для нереста, 28% - выбраковываются, 77% самок, отобранных для нереста, дают икру после инъекций гипо-

гипофиза, 23% - не дают икры после инъекции.

Самки весом 6-8 кг превалировали в маточном стаде, их доля составляла 70%, самки весом 4-6 кг и свыше 8 кг имели более низкий удельный вес - соответственно - 17% и 13%. Средняя масса самок маточного стада была равна $7,56 \pm 0,09$ кг

Маточное стадо белого амура Чаганского рыбопитомника относительно молодое: 64,5% самок находились в возрасте 5⁺ и 6⁺ лет; 8% - в возрасте 4⁺ и 27,5% - в возрасте 7⁺ лет и старше. Самки маточного стада имели одинаковую массу, составляли многовозрастную структуру, при одной и той же массе более молодые самки имели лучшие показатели качества воспроизводства. Средний возраст самок маточного стада был равен $6,62 \pm 0,15$ лет.

3.3. Основные рыбохозяйственно-биологические показатели самок маточного стада белого амура в Чаганском рыбопитомнике

При адаптации в новом ареале у самок белого амура в дельте Волги нерест наступает по возрасту раньше, чем в реке Амур, причем, у рыб с меньшим линейным и весовым ростом. Вследствие этой причины уменьшается и коэффициент упитанности. Коэффициенты упитанности по Фультону и Кларк у самок белого амура в условиях дельты Волги составляли - соответственно - $1,61 \pm 0,03\%$ и $1,24 \pm 0,03\%$, что несколько меньше по сравнению с самками реки Амур одной стадии зрелости / IV стадии/, коэффициент их упитанности по Фультону и Кларк был больше - 1,81 и 1,53% /Горбач, 1971/. Самки, выбранные для нереста, имели коэффициенты упитанности выше, чем самки, не использованные для нереста / $P < 0,05$ /.

В новом ареале у самок белого амура происходят изменения процесса формирования и функционирования репродуктивной системы. Самки достигали высокой плодовитости в более раннем возрасте: их абсолютная плодовитость была равна 576 ± 38 тыс. икринок,

относительная плодовитость - 184 ± 16 икринок при среднем коэффициенте зрелости $13,62 \pm 1,08\%$. Самки белого амура дельты Волги созревали в возрасте 4^+ , т.е. на 2-3 года раньше, чем в естественном ареале.

У самок, отобранных для нереста, между упитанностью, плодовитостью и возрастом имелись слабая отрицательная корреляция $r = -0,2$ и $-0,16/$. Самки в возрасте 5^+ лет имели самые высокие биологические показатели. Зависимость между упитанностью и массой самок маточного стада имела отрицательную корреляцию /с упитанностью по Фультону $r = -0,12$ и с упитанностью по Кларку $r = -0,7/$, между плодовитостью и массой отмечалась положительная корреляция /с абсолютной плодовитостью $r = +0,66$ и с относительной плодовитостью $r = +0,48/$. Самки, имевшие массу в пределах 7-8 кг, имели самые хорошие биологические показатели.

Таблица I
Рыбоводные показатели получения личинок белого амура
в Чаганском рыбопитомнике в 1990-1992 г

ПОКАЗАТЕЛИ	НОРМАТИВ	Фактически по годам			В СРЕДНЕМ
		1990г	1991г	1992г	
Использовано самок /шт/	-	72	90	86	83
Количество самок на I мил. личинок /шт/	5	3,2	4,3	3,7	3,7
Созрело самок/%/	80	86	72	71	76,3
Рабочая плодовитость тыс. шт	500	635	557	666	619
Выход личинок от икры /%/	50	57,3	58,0	57,5	57,6
Выход личинок от одной самки тыс. шт	250	364	323	383	357

Результаты анализа полученных половых продуктов подтверждают

средние рыболовные показатели производителей /табл. I/. Каждый год в пределах относительно оптимальной температуры 26° туров воспроизводства приходило с низким результатом, что, по-видимому, было связано с качеством самок, недостаточно подготовленных к нересту.

ГЛАВА IV. MORFOFУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЯИЧНИКОВ САМОК МАТОЧНОГО СТАДА БЕЛОГО АМУРА В ПРОЦЕССЕ ИХ СОЗРЕВАНИЯ

4. I. Сравнительная характеристика клеточного состава яичников самок маточного стада белого амурса

Результаты исследования клеточного состава яичников самок белого амурса показали, что скорость развития ооцитов до нереста фазы D_1-E неодинакова у разных групп самок маточного стада. У I и II группы доля резервного фонда составляла - соответственно - 69,63% и 78,24%. Различия показателей были достоверны $P < 0,05/$. При одних условиях выращивания в маточном стаде возникает асинхронность развития ооцитов в яичниках различных групп. Причем, чем хуже физиологическое состояние, тем меньше созревает ооцитов, тем выше доля резервного фонда. Между рыбами I и II группы различия размеров ооцитов фазы D_1-D_6 не были достоверны $P > 0,1/$, различия же диаметров ооцитов в фазе E - достоверны $P < 0,05/$. Диаметры ооцитов у I и II группы составляли - соответственно - 924 ± 11 мкм и 888 ± 12 мкм. У рыб III группы размеры ооцитов фазы D_6-E значительно меньше, чем у рыб I группы. У рыб IV группы найдены ооциты резервного фонда в большом количестве - 86,21%, кроме того, наблюдались все фазы развития ооцитов фазы D_1-E наряду с пустыми фолликулами. Ооциты фазы D_2-E имели меньшие размеры, по сравнению с аналогичными клетками яичников рыб I группы $P < 0,01/$.

Доля развивающихся яйцеклеток фазы D_6, E у самок I группы составляла основную массу клеточного состава яичника, в среднем, она была равна 73,32%, в том числе, в фазе E - 45,37%; доля более ранних фаз

D_1-D_5 - 26,28%, доли каждой фазы D_3, D_4, D_5 были почти одинаковыми, в среднем - по 7%. Все эти показатели доказывали асинхронность развития ооцитов в яичниках самок белого амура в условиях дельты Волги. Особенно заметна асинхронность развития ооцитов у рыб II группы, у них до нереста доля ооцитов фазы D_6-E составляла только 59,8% в том числе 26,95% - ооцитов фазы D_6 и 32,85% - ооцитов фазы E . Следует отметить, что 14% самок II группы находились на II стадии зрелости яичников. У 71% самок этой группы отмечались прошлогодние невыметанные ооциты; они находились на разных степенях резорбции. У этих самок наблюдались ооциты только фазы D_1-D_4 , самая высокая доля приходилась на фазы $D_1/48,6\%$. У других самок доля ооцитов D_1 была меньше - 3,7%, у них в яичнике наблюдались все фазы развития ооцитов D_1-E , но доля фазы E занимала только 36,18%. Во второй группе были самки /15%/, у которых большая часть яичников развивалась нормально остальная часть яичника содержала около 50% резорбирующихся, невыметанных прошлогодних яйцеклеток, в этих частях яичников находились только ооциты фазы D_1-D_3 .

Что касается рыб III группы, то у этой группы размеры ооцитов фаз D_6-E были значительно меньше, чем у рыб I группы. Соотношение клеточного состава ооцитов было аналогично соотношению ооцитов у рыб перед нерестом, хотя доля ооцитов фазы E у рыб III группы была несколько выше, чем у рыб I группы; но различия не были достоверны / $P > 0,1$ /.

Посленерестовая картина клеточного состава яичников самок IV группы следующая: на срезах отмечен комплекс ооцитов, характерных для начала III стадии зрелости, доли ооцитов фазы D_1-D_5 равны 70,6%; остальные зрелые ооциты фазы D_6, E составляли 29,4%. Этот факт подчеркивает консервативность видовой характеристики рыбы, хотя в новых условиях акклиматизации происходит сложный процесс перестройки типа нереста от порционного до одновременного икрометания /Кривцов,

Багров, Чертихин, 1988/.

4.2. Сравнительная характеристика отдельных компонентов зрелых яйцеклеток самок белого амура

Тестом для определения качества самок при искусственном воспроизводстве может служить не только количество и величина ооцитов, но и характеристика отдельных компонентов зрелых яйцеклеток. Так, у ооцитов фазы D_6 , E не выявлены отличия размеров зона radiata, кортикального слоя, крупных липопротеидных гранул, хотя в последней фазе E все эти показатели увеличились, но различия их не были достоверны $P > 0,5/$. Следует отметить, что диаметры ооцитов фазы E у рыб I группы, крупных липопротеидных гранул, толщина зоны radiata, кортикального слоя достигают видового размера. Различия всех этих показателей у II группы и всех остальных групп были достоверны $P < 0,001/$. Тестом для определения высокого качества икры может служить периферический слой цитоплазмы, содержащий кортикальные альвеолы, имеющий толщину $21,5 - 42,8$ мкм, диаметр кортикальной гранулы составлял $5,7 - 25,7$ мкм. Эти гранулы располагаются в 2-4 ряда, на анимальном полюсе число их меньше, они мельче, расположены в 1-2 ряда. Крупные липопротеидные гранулы находятся в средних частях икринод $d = 24,57 \pm 1,33$ мкм/. Толщина яйцевых оболочек, представленных двухслойной лучистой мембраной, равна $7,2 - 11,4$ мкм. Ядро обычно находилось в эксцентричном положении /IV степень зрелости/.

4.3. Варианты развития яйцеклеток самок белого амура

У всех самок белого амура маточного стада рыбоводного завода, расположенного в дельте Волги, в ичничках, которые находились в IV стадии зрелости, отмечались аномалии разной степени ооцитов фазы D_6 , E. У рыб I группы 100% ооцитов фазы D_6 находились в нормальном состоянии, хотя только 90% ооцитов фазы E можно отнести к этому состоянию. Аномалии в развитии ооцитов фазы E составили 10%, в этом случае отмечено, что у 4,23% ооцитов фазы E внутренний слой лучистой

оболочки терял свою четкую структуру. Патологические изменения затрагивали периферический слой цитоплазмы, в котором заметно уменьшались в диаметре и количестве кортикальные гранулы. У 5,77% ооцитов фазы E при окрашивании по Маллори клеткам была свойственна пестрая окраска, в этом случае кортикальные гранулы или отсутствовали или уменьшались в диаметре и по количеству. У рыб II группы только 75,8% ооцитов фазы D₆ находились в нормальном состоянии; 24,2% ооцитов фазы D₆ имели аномалии разных степеней. Только у 66,5% ооцитов фазы E наблюдалось нормальное состояние: для 8,43% ооцитов характерно набухание зоны radiata, потеря ее исчерченности, уменьшение или отсутствие кортикальных гранул, различия в размерах липопротеидных гранул; 3,09% ооцитов фазы E была свойственна пестрая окраска.

У рыб III группы все ооциты фазы D₆ находились в нормальном состоянии, доля нормальных ооцитов фазы E была не высока - 68,2% ; у 4,8% ооцитов этой фазы выявлена гипохромасия яйцеклеток, у 27,5% ооцитов найдены изменения зоны radiata, кортикальных гранул и т.д.

У рыб IV группы наблюдались в яичнике лишь оставшиеся ооциты фаз D₆, E, большинство этих ооцитов /98%/ находилось в нормальном состоянии.

ГЛАВА V ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ САМОК БЕЛОГО АМУРА

У рыб I группы в мазке периферической крови были найдены дефинитивные эритроциты с типичными формами, окраской ядер и цитоплазмы доля гипохромасии, пойкилоцитоза, аминоцитоза не превышала у этой группы - 1%. Количество эритроцитов было равно 0,7 млн/мм³. Уровень содержания гемоглобина составлял 7 мг%, А/Г 0,57, фракции α₂-глобулинов в сыворотке крови у всех исследуемых групп были по количеству одинаковыми, их уровни были низкими /табл. II/, т.е. процесс

Таблица II

Относительное содержание белковых фракции сыворотки крови самок
маточного стада белого амура

Показатели Группы рыб	Общий белок /мг%/	Относительное содержание белковых фракции					A/G
		Альбумин /%/	α_1 Глобулин /%/	α_2 Глобулин /%/	β Глобулин /%/	γ Глобулин /%/	
I	4,48 ± 0,02	36,5 ± 1,40	8,9 ± 0,70	16,0 ± 1,9	28,75 ± 1,05	9,85 ± 1,55	0,57
II	3,92 ± 0,12	29,1 ± 0,90	7,1 ± 0,50	17,75 ± 1,65	35,9 ± 0,90	10,15 ± 0,08	0,41
III	4,62 ± 0,26	35,7 ± 3,60	9,15 ± 1,40	16,25 ± 0,85	26,85 ± 1,15	12,05 ± 2,45	0,55
IV	5,16 ± 0,27	34,35 ± 2,19	5,6 ± 2,19	22,8 ± 2,69	28,2 ± 2,0	9,05 ± 0,05	0,51

Таблица III

Лейкоцитарная картина периферического русла крови
самок маточного стада белого амурского соболя

Лейкоцитарная картина	Гемати- тобласт	Миело- бласт	Промле- лоцит	Гранулоциты				Агранулоциты			
				Нейтрофилы				Псевдобазофилы		Моноцит	Лимфоцит
				Миел.	Мет.	Пал.	Сегм.	Миел.	Мет.		
Группы рыб	%/	%/	%/	%/	%/	%/	%/	%/	%/		
I	-	-	-	39,84 \pm	3,06 \pm	1,66 \pm	-	2,37 \pm	-	11,79 \pm	51,28 \pm
				5,21	1,52	0,79		0,97		10,57	6,08
II	-	-	-	12,01 \pm	10,72 \pm	1,26 \pm	0,34 \pm	2,22 \pm	-	10,21 \pm	83,24 \pm
				4,29	10,44	0,73	0,22	1,11		10,12	5,36
III	-	-	-	18,48 \pm	-	-	-	3,27 \pm	-	13,05 \pm	75,20 \pm
				3,11				1,84		11,02	2,49
IV	-	-	-	140,28 \pm	-	-	-	13,04 \pm	-	11,58 \pm	55,10 \pm
				3,36				11,02		11,27	2,10

интенсивного синтеза белка в яичнике у всех групп рыб уже закончился. В лейкоцитарной формуле рыб I группы всегда наблюдался сдвиг влево : отмечен нейтрофилёз, моноцитоз и лимфопения /табл.III/.

У рыб II группы в мазках периферической крови наблюдалось следующее : среди дефинитивных эритроцитов отмечался значительный процент полиморфизма, пикноза ядер, в красной крови обнаружены полихроматофильные нормобласты. Удельный вес гипохромазии, пойкилоцитоза, аминоцитоза был свыше 2%. Количество эритроцитов не превышало 0,7 млн/мм³. Отмечено понижение содержания гемоглобина /4,5 мг%/ , сывороточного белка /3,92 мг%/ , количества глюкозы /465 мг%/ ; обнаружено понижение соотношения белковых фракций А/Г /0,41/ , что указывало на снижение количественного содержания фракций альбуминов и повышение фракции β -глобулинов. Эти показатели указывали на истощение организма и резорбцию икры в яичнике / Баденко, 1972; Голованенко, 1972; Попов, 1968/. У этих рыб в лейкоцитарной формуле наблюдался сдвиг вправо : нейтропения, моноцитопения и лимфоцитоз.

У рыб III группы в периферической крови не отмечалось изменения количества эритроцитов, лейкоцитов, СОЭ и других показателей по сравнению с I группой. В лейкоцитарной формуле наблюдалась нейтропения, моноцитопения, лимфоцитоз.

У рыб IV группы выявлен пикноз ядер части эритроцитов в периферическом русле крови. В лейкоцитарной формуле наблюдался сдвиг влево : нейтрофилёз, моноцитоз и лимфопения. Доля эритроцитов с гипохромазией, пойкилоцитозом, аминоцитозом, содержание общего сывороточного белка, относительное содержание белковых фракций аналогичны показателям рыб I группы. Кроме того, обнаружено повышение количества эритроцитов /1,4 млн/мм³/ показателей СОЭ /0,98 мм/ч/, количества лейкоцитов /40,76 тыс./мм³/ содержания гемоглобина /9,65 мг%/ и количества глюкозы /1930 мг%/.

ГЛАВА VI. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТКАНЕЙ САМОК
БЕЛОГО АМУРА В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ ГОНАД

6.1. Количественное содержание микроэлементов в тканях как
критерий качества самок белого амура

Исследования количественного и качественного содержания микро-элементов в тканях самок белого амура показали, что среди эссенциальных микроэлементов в субрегионе дельты Волги /VI рыбоводной зоне/ железо и цинк в тканях /селезенки, печени, почек, яичников/ самок маточного стада белого амура находятся в средней концентрации /табл IV/, по сравнению с другими субрегионами в этой рыбоводной зоне /Воробьев, 1979/. Сопоставление данных по содержанию меди, кобальта, марганца в тканях самок белого амура с данным по карповым рыбам /сазан, лещ/ и также по производителям белого амура из разных субрегионов дельты Волги, проведенные другими авторами /Берман, Илзиль, 1968 Егоров, 1969; Воробьев, 1979/ показали, что у самок белого амура из Чаганского рыбопитомника очень низкое содержание в тканях марганца, меди и кобальта. Наряду с этим, отмечено относительно высокое количество условно-эссенциальных микроэлементов - никеля и токсичного микроэлемента кадмия во всех изучаемых тканях, что, естественно, отрицательно влияет на качество производителей и их потомство, на состояние организма рыб и их тканей.

6.2. Морфофункциональные особенности тканей самок белого амура

Полученные показатели количественного содержания микроэлемента: помогли установить следующее: наличие в ткани печени кадмия в концентрациях $1,05 \pm 0,11$ мкг/кг вызывает ее поражение у всех исследуемых рыб. Большинство тканей самок находятся в состоянии повреждения III степени, причем, патология печени у рыб II группы усугублялась эндотоксикозом - рассасывающим атрезированных фолликулов, в связи с чем, у этой группы была самая высокая степень ее повреждения -

Таблица IV

Содержание микроэлементов в тканях самок маточного стада
белого амура, мг на I кг сухого вещества

Показатели	Эссенциальные микроэлементы					Условно- эссенциаль- ные микро- элементы	Токсичные микроэлементы		
	Железо	Медь	Цинк	Кобальт	Марганец		Никель	Кадмия	Свинец
Печень	584,07 ± 106,76	35,91 ± 4,80	58,22 ± 11,76	2,81 ± 0,25	0,92 ± 0,33	11,82 ± 1,67	1,05 ± 0,11	-	
Печень !/Воробьев, 1979/!	934 ± 18	118 ± 24	164 ± 3,5	-	29,3 ± 2,07	-	-	-	
Селезенка	1187,55 ± 198,14	3,90 ± 1,05	39,73 ± 9,32	3,92 ± 0,72	-	12,31 ± 1,81	1,09 ± 0,32	-	
Почки	303,94 ± 40,98	5,67 ± 0,73	35,98 ± 4,40	4,20 ± 0,40	-	15,39 ± 1,77	1,25 ± 0,12	-	
Яичники	123,13 ± 8,52	2,57 ± 0,12	68,23 ± 5,33	1,10 ± 0,10	1,30 ± 0,23	6,64 ± 0,51	0,45 ± 0,04	-	

III-IV. Различия размеров ядер гепатоцитов у всех групп не были достоверны $P > 0,5$, симптомов гиперфункции ткани печени у всех групп не было обнаружено. Печень возвратилась к состоянию перед накоплением желтка в ооцитах.

Как и другие ткани, строма селезенки была повреждена, что оценивалось как повреждение III степени, в связи с накоплением в органе экзотоксикантов. Особенно была заметна гиперемия органа различной степени, массовая дегенерация эритроцитов. Такая значительная дегенерация эритроцитов, во-первых, приводила к анемии /о симптомах которой говорилось при изучении периферической крови/ во-вторых, - к сокращению жизненного цикла эритроцитов, в третьих, свидетельствовал о недостаточной активности кроветворной ткани, т.к. в реактивных центрах имелись "расплавленные" светлые участки /некрозы/.

Повреждения почечной ткани можно также отнести к III степени: некоторые извитые канальца были сужены, в них имелся белок, отмечалась выраженная гиперемия стромы почки, обнаружены мелкие гемо- и плазморрагии. Выявлена видовая особенность в строении почки белого амура: отсутствие краниальной почки как самостоятельного образования. Следует указать на то, что в верхней части туловищной почки было больше ретикулярной, интерреналовой, хромаффинной тканей и меньше - почечных телец, извитых канальцев, собирательных трубочек; в средней и нижней ее частях наблюдалось меньшее количество ретикулярной и эндокринной тканей и большее количество почечных элементов. В прудовых условиях у белого амура в преднерестовом периоде и сразу после взятия икры при гипофизарных инъекциях, интерреналовая ткань находилась в гиперфункциональном состоянии.

ВЫВОДЫ

I. Комплексное морфолого-рыбоводно-ихтиологическое исследование

состояния самок белого амура в Чаганском рыбопитомнике дельты Волги помогло выявить региональные особенности репродуктивных, кроветворных, паренхиматозных органов и предложить ряд тестов для определения сроков созревания самок белого амура и их ответных реакций на инъекцию суспензии тифофиза.

2. Выявлено, что нерестовый период у белого амура относительно короток, продолжается в течение одного месяца /июнь/. В связи с тем, что сумма эффективного тепла равна в дельте Волги 3312 градусо-дней, нерест белого амура происходит только раз в год, причем, в нем участвует лишь половина самок маточного стада, у которых 74% нерестовых туров эффективны, что объясняется разнокачественностью самок.

3. Особенностью маточного стада являлась значительная разнокачественность самок по массе и возрасту: 8% из них было в возрасте 4⁺, 64,5% - 5⁺, 6⁺ и 27,5% - в возрасте 7⁺ и старше; средний возраст составил 6⁺. 17% самок имели вес 4-6 кг, 70% - 6-8 кг, 13% - были свыше 8 кг; средний вес был равен $7,56 \pm 0,09$ кг.

4. Выявлена прямая достоверная связь между основными биологическими показателями самок /коэффициент упитанности и плодовитости/ и их массой, причем, самки с весом 7-8 кг и возрастом 5⁺ имели наилучшие рыбоводные показатели.

5. По материалам исследования получено, что в дельте Волги произошли изменения формирования и функционирования репродуктивной системы самок: они созревают в возрасте 4⁺, причем, превышают нормативные показатели по абсолютной и относительной плодовитости, хотя у них снижаются коэффициенты упитанности по Фультону и Кларк, по сравнению с аналогичными показателями рыб естественного ареала.

6. Результаты морфофункционального исследования яичника самок выявили особенности его клеточного состава перед нерестом: у всех самок обнаружена асинхронность развития половых клеток, причем, у

рыб не нерестившихся в данном году, степень асинхронизации была наибольшей.

7. Выявлено, что процесс резорбции прошлогодних невыметанных ооцитов у самок, не использованных для нереста в данном году, влиял в трех вариантах на развитие новых поколений ооцитов: а. полностью тормозил процесс развития ооцитов данной самки /II степень зрелости, б. замедлял развитие новых поколений половых клеток, у этих самок наблюдались их аномалии, в. процесс развития новых поколений половых клеток проходил нормально в большей части яичника, хотя сохранялись небольшие участки с резорбируемыми ооцитами прошлого года и медленно развивающимися поколениями ооцитов этого года.

8. Выявлена не только асинхронность развития яйцеклеток в яичнике самок белого амура, но и значительная доля врожденных аномалий их развития у всех групп рыб. Вероятность появления врожденных вариантов развития яйцеклеток была наибольшей у рыб с наилучшими показателями их состояния. Аномалии развития обнаруживались среди самых зрелых яйцеклеток, обычно в нижних частях яичника.

9. В климатических условиях дельты Волги происходит процесс перестройки типа нереста от порционного к единовременному: после нереста стадия зрелости самок белого амура можно оценить как VI-III с максимальным пиком количества ооцитов D_4 , причем, процесс перестройки нереста нельзя считать законченным.

10. Для экспресс-диагностики подготовленности самок к нересту можно использовать следующие показатели: определение количественного состава клеток крови, в том числе количества и состояния эритроцитов, лейкоцитарной формулы.

Для экспресс-диагностики состояния самок после гормональных инъекций необходимы: определение количественного состава периферической крови, СОЭ, содержания гемоглобина.

Для более точного диагностирования подготовленности самок к нересту необходимы биохимические анализы крови самок: определение количества сывороточного белка, вычисление соотношения фракций белка.

11. Выявлен дефицит в тканях белого амура эссенциальных микроэлементов - марганца, кобальта, меди и накопление в них условно-эссенциального микроэлемента - никеля, токсичного микроэлемента - кадмия, что, по-видимому, объясняет появление симптомов повреждения паренхиматозных /листофил/, кроветворных /анемия/ и репродуктивных органов /аномалии/ у самок белого амура в Чаганском рыбопитомнике.

12. Выявлена видовая особенность почек белого амура - отсутствие крапчатой почки, причем, ее ткань сконцентрирована в верхней части туловищной почки. Следует подчеркнуть, что интерреналовая ткань находится в состоянии гиперфункции перед нерестом и сразу после него у самок белого амура.

Практические рекомендации

1. Необходима бонитировка маточного стада самок белого амура, которая преследует цель формирования стада самок в возрасте 5⁺ лет и весом 7-8 кг.

2. Необходим при рыбопитомнике /инкубационном цехе/ действенный лабораторный контроль для экспресс-диагностики состояния самок перед нерестом и после введения гормональных препаратов.

3. Самки, не полностью выметавшие икру или не давшие икры после гормональных инъекции, должны быть удалены из маточного стада.

4. Необходимы кормовые добавки с микроэлементами - марганцем, кобальтом, медью, что значительно улучшит физиологическое состояние самок.

5. Необходимы адсорбенты кадмия при очистке воды, поступающей в пруды, где содержится маточное стадо белого амура.

По материалам диссертации опубликованы следующие работы :

1. Нгуен Ван Хао К оценке физиологического состояния производителей белого амура по показателям красной крови // Тезисы докладов УШ научной конференции по экологической физиологии и биохимии рыб.- Петрозаводск, 1992.-Т.2.-С. 18-19.

2. Крючков В.Н., Нгуен Ван Хао, Мохамед Саид Ахмед, Федорова Н.Н. Патологические изменения в почках карповых рыб при накоплении кадмии // Тезисы докладов научно-практической конференции по экологическим проблемам сельского и водного хозяйства Поволжья.- Саратов, 1992.- С.55.

3. Нгуен Ван Хао, Сальников Н.Е. Анализ рыбоводной продукции, полученной в результате стимуляции белого амура гипофизарным препаратом // Корма и кормление ценных объектов аквакультуры.-М.: ВНИИП 1992.-Вып.67, -С.78-79.

4. Нгуен Ван Хао, Сальников Н.Е. Анализ форменных элементов крови в отпечатках органов производителей белого амура // Корма и кормление ценных объектов аквакультуры.-М.:ВНИИПРХ, 1992.-Вып.67.-С.79-80.

5. Нгуен Ван Хао, Сальников Н.Е., Федорова Н.Н. Некоторые биохимические показатели сыворотки крови самок белого амура в связи с их рыбоводным использованием // Вестник астраханского технического института рыбной промышленности и хозяйства.-М., 1993.-№ 1/93.-С.73-76

6. Нгуен Ван Хао, Сальников Н.Е., Федорова Н.Н. Морфофункциональные изменения яичников самок маточного стада белого амура в условиях дельты Волги // Вестник Астраханского технического института рыбной промышленности и хозяйства /в печати/.

Нгуен