

Бесплатно

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЗЕРНОГО И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ
ПО ПРОМЫШЛЕННОМУ И ТЕПЛОВОДНОМУ РЫБОВОДСТВУ
(ГосНИОРХ НПО ПРОМРЫБВОД)

На правах рукописи

РЯЗАНЦЕВА Марина Владимировна

УДК 597-135.1:597.554.3

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И СОЗРЕВАНИЯ САМЦОВ КАРПА
НА ТЕПЛЫХ ВОДАХ

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

к

Работа выполнена в Государственном научно-исследовательском институте озерного и речного рыбного хозяйства (ГосНИОРХ)

Научный руководитель:
кандидат биологических наук, старший
научный сотрудник Ю.П.БАБУШКИН

Официальные оппоненты:
доктор биологических наук И.Н.ОСТРОУМОВА;
кандидат биологических наук Л.И.ЦВЕТКОВА

Ведущее учреждение - Украинский научно-исследовательский
институт рыбного хозяйства (УкрНИИРХ)

Защита диссертации состоится "17" сентября 1987 г.
в 13 час. на заседании специализированного совета К 117.03.01
при ГосНИОРХ НПО Промрыбвод (199053, Ленинград В-53, наб.Ма-
карова, 26).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГосНИОРХ.

Автореферат разослан "13" января 1987 г.

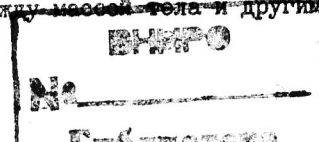
Ученый секретарь специализированного
совета, доктор биологических наук Е.А.БОГДАНОВА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Изучение закономерностей роста и полового развития рыб необходимо для обоснования способов изменения хода этих процессов в нужном для человека направлении. Несмотря на достигнутые успехи, многие вопросы остаются нерешенными. Среди них важное значение придается познанию взаимосвязи роста тела и развития воспроизводительной системы рыб. Факторы среды, благоприятные для роста, не всегда оказываются оптимальными для созревания. В связи с этим в различных экологических условиях соотношение роста тела и развития гонад проявляется неодинаково (Кошелев, 1984).

Исследование указанного соотношения приобрело особую актуальность при выращивании рыбы на сбросных теплых водах электростанций и промышленных предприятий. Ведущим объектом разведения в индустриальных тепловодных хозяйствах стал карп. В условиях теплых вод карп достигает половой зрелости в возрасте 1-3 лет. Товарную рыбу выращивают в течение 2-3 лет. Таким образом, сроки товарного выращивания и созревания карпа совпадают, что приводит к нерациональным тратам корма на формирование половых клеток. Следовательно, необходимо найти способы изменения у карпа соотношения между соматическим и генеративным ростом в пользу первого.

Знание взаимосвязи роста и созревания карпа нужно также для успешного ведения селекционно-племенного дела в тепловодных рыбхозах. Формирование маточных стад базируется на массовом отборе рыб по массе тела (Мурашкин, 1983). Важно выяснить корреляцию между массой тела и другими хозяйственно-полезными



признаками, в частности, плодовитостью, так как отбор по одному показателю может улучшить или ухудшить связанные с ним другие параметры. Поскольку отбор по массе осуществляется поэтапно, следует определить, изменяется ли корреляция между массой тела и уровнем развития гонад в онтогенезе рыб.

Для уточнения схемы отбора карпа в тех или иных конкретных условиях среды необходимо знать и возраст, в котором выявляется половой диморфизм по массе тела: позднее этого возраста из-за преобладания самок среди крупных рыб массовый отбор по массе тела приводит к нарушению обычного соотношения полов (I:I) среди оставленных на племя особей. У карпа, как и у многих других видов рыб, различие между самцами и самками по массе тела начинает проявляться в период достижения половой зрелости.

С целью повышения рентабельности тепловодного рыбоводства обсуждается и возможность селекции карпа по сроку завершения полового созревания (Зонова, Пономаренко, 1982). Для решения вопроса о рациональности указанного направления селекции надо изучить изменчивость срока завершения созревания, а также корреляцию возраста наступления половой зрелости с массой тела и плодовитостью рыб.

В настоящее время в условиях индустриальных тепловодных хозяйств ведутся исследования взаимосвязи роста и созревания самок карпа (Смирнов, 1982 и др.). У самцов карпа связь между этими процессами недостаточно полно исследована в прудовых условиях и совсем не изучена при содержании на сбросных теплых водах электростанций. Самцы и послужили объектом выполненной работы.

В тепловодных рыбхозах селекция карпа осуществляется внутри различающихся по происхождению отводок, чтобы использовать эффект гетерозиса при их промышленном скрещивании: помеси лучше растут и выживают по сравнению с родительскими группами. Увеличение продуктивности отводок способствует лучшему проявлению гетерозиса у помесей между ними (Зонова, Пономаренко, 1982). В связи с необходимостью уточнения схемы отбора на племя в разных отводках нами исследована корреляция роста и созревания у самцов беспородного, немецкого и украинского рамчатого карпов.

Цель и задачи. Изучение взаимосвязи роста и созревания самцов карпа для обоснования мероприятий, направленных на изменение соотношения между соматическим и генеративным ростом в пользу первого при товарном выращивании, и уточнения схемы отбора карпа на племя в тепловодных хозяйствах.

Для достижения поставленной цели были исследованы:

- 1) корреляционные связи между массой тела и уровнем развития семенников в онтогенезе рыб;
- 2) фенотипическая изменчивость самцов по сроку завершения полового созревания, рост рано- и поздносозревших особей после наступления половой зрелости;
- 3) возраст, в котором проявляется половой диморфизм по массе тела;
- 4) сезонно-возрастная динамика соотношения между массой тела и семенников.

Изучение развития гонад начали с индифферентного периода (до дифференциации их по полу), когда закладывается фонд половых клеток.

Научная новизна и теоретическое значение. Впервые у карпа определена масса тела, при достижении которой завершается формирование зачатков гонад и начинается размножение первичных половых клеток.

Впервые у самцов карпа, выращенных в садках на теплых водах, исследована взаимосвязь процессов роста и созревания. Обнаружено, что индивидуальная масса одновозрастных самцов с гонадами сходного уровня развития различается в 16-19 раз, тем не менее наблюдается положительная корреляция средней силы между массой тела и степенью зрелости семенников.

Выявлено, что в условиях тепловодных хозяйств диапазон вариации подавляющего большинства самцов по сроку завершения полового созревания составляет несколько месяцев.

Установлено, что при значительной задержке сроков созревания прирост массы тела увеличивается, так как замедление роста после наступления половой зрелости осуществляется позднее.

С помощью индивидуального мечения показаны различия в росте самцов и самок. Обнаружена лабильность полового диморфизма по массе тела.

Отмечено, что у карпа, содержащегося в садках, в период интенсивного прогрева воды и ухудшения кислородного режима переход половых клеток к сперматогенезу не происходит.

В результате работы получен новый фактический материал в области тепловодного рыбоводства и биологии карпа. Намечаются направления совершенствования методов товарного выращивания и селекции карпа в условиях теплых вод.

Практическая значимость. Исследование явилось одной из составных частей НИР ГосНИОРХ "Разработка методов селекции и

создание породных групп карпа в условиях тепловодных хозяйств" (№ ГР 80023146), "Повысить продуктивность карпов в условиях тепловодных хозяйств методами селекции и гибридизации" (№ ГР 01830041104) и осуществлялось в рамках комплексной целевой программы "Озеро" (функциональной подпрограммы "Тепловодное рыбоводство").

Данные о положительной корреляции между массой тела и уровнем развития гонад, о возрасте завершения созревания самцов и проявления полового диморфизма по массе тела использованы при отработке схемы отбора на племя различных отводок карпа в условиях теплых вод. На основании сезонных и возрастных закономерностей сперматогенеза у карпа уточнены схемы товарного выращивания в отличающихся по температурному режиму хозяйствах. В Волгореченском рыбхозе практические рекомендации прошли производственную проверку, которая подтвердила их обоснованность.

Апробация. Материалы диссертации доложены на научных семинарах лаборатории экспериментальной ихтиологии Биологического института ЛГУ им.А.А.Жданова (Ленинград, 1978, 1985), лаборатории рыбоводства на водоемах-охладителях ГосНИОРХ (Ленинград, 1983, 1985), совещании молодых ученых и специалистов "Биотехника индустриального рыбоводства и проблемы аквакультуры" (Ленинград, 1984).

Публикации. По теме работы опубликовано 10 статей.

Объем и структура. Диссертация изложена на 166 стр. машинописного текста, состоит из введения, шести глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, иллюстрирована 18 таблицами, 12 рисунками и 30 микрофотогра-

фиями. Список литературы включает 261 название работ, в том числе 48 - иностранных авторов.

ГЛАВА I. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Дается анализ материалов по развитию гонад в индифферентный период, соотношению между массой тела и половых желез, вариабельности возраста наступления половой зрелости, корреляции между массой тела и возрастом наступления половой зрелости, росту после завершения созревания у рыб.

Отмечается недостаточная изученность взаимосвязи роста тела и развития воспроизводительной системы рыб (особенно в раннем онтогенезе) и противоречивый характер известных данных. Зависимость соотношения роста и созревания от экологических факторов диктует необходимость исследования взаимосвязи этих процессов в тех или иных конкретных условиях среды.

ГЛАВА II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал был собран в Черепетском (Тульская обл.) и Волгореченском (Костромская обл.) тепловодных хозяйствах. Черепетский рыбхоз располагается на водоеме-охладителе Черепетской ГРЭС и характеризуется относительно высоким температурным режимом: вегетационный период для карпа (с температурой воды выше 12°) длится около 9-9,5 месяца. Волгореченский рыбхоз базируется на сбросной воде Костромской ГРЭС и имеет умеренный температурный режим: вегетационный сезон для карпа продолжается 5-5,5 месяца.

Беспородный - культурный карп смешанного происхождения с долей наследственности амурского сазана - завезен в Черепет-

ское хозяйство из прудовых рыбхозов Тульской области, а в Волгореченское - из Черепетского хозяйства в 1975-78 гг. (черепетский и волгореченский местные карпы). Немецкий карп доставлен в нашу страну из ГДР личинками в 1974 году. В 1980 году производители привезены в Волгореченский рыбхоз из Черепетского хозяйства. Украинский рамчатый карп - порода, выведенная селекционером А.И.Куземой. В 1979 году производители завезены в Волгореченск из прудового хозяйства "Лисневичи" (Львовская обл.).

Развитие гонад до дифференциации их по полу было исследовано у местного и немецкого карпов в Черепетском рыбхозе. Личинок подраживали при температуре воды 23-24° и кормлении зоопланктоном в мае 1977 г.

В дальнейшей работе, выполненной в 1980-82 гг. в Волгореченском хозяйстве, использовали местного, немецкого и украинского рамчатого карпов. После месячного содержания в лотках молодь была высажена в садки из дели, установленные в сбросном канале ГРЭС. При этом сформировали 7 групп рыб (из них 3 - местного и по 2 - немецкого и украинского карпов), которых выращивали в соответствии с нормативами (Сулимов, Крупкин, 1979).

Среднедекадная температура воды варьировала от I2 до 30° с мая по октябрь и от 3 до II° в ноябре-апреле. С третьей декады июня по третью декаду августа содержание кислорода в воде в зоне расположения садков опускалось ниже 4 мг/л, в остальные месяцы составляло от 9 до 13,5 мг/л. Кормили рыб специализированными гранулированными кормами, разработанными ГосНИОРХ для выращивания карпа на теплых водах.

Для гистологического изучения гонад фиксировали в жидкос-

тях Серра и Буэна личинок черепетского местного и немецкого карпов в возрасте 1,3,6,9,12,20,40 суток после вылупления и кусочки половых желез у волгореченского местного, немецкого и украинского рамчатого карпов в возрасте 2; 3,5; 12; 16; 24; 26; 28 месяцев. Всего были исследованы гонады у 500 рыб, в том числе: сеголеток - 114 (массой тела 0,001-120 г, длиной тела - 0,5-15 см), годовиков - 136 (10-155 г, 6-15,5 см), двухлеток - 75 (35-1200 г, 10-33 см), двухгодовиков - 66 (45-1410 г, 11 - 35 см), трехлеток - 109 (100-3400 г, 14-45 см).

Срезы были сделаны толщиной 5 мкм и окрашены железным гематоксилином по Гейденгайну. Личинки порезаны серийно в поперечном направлении от начала плавательного пузыря до анального отверстия и общее число половых клеток подсчитано при реконструкции срезов. У рыб в возрасте 2-28 месяцев стадии зрелости семенников определены по универсальной шкале (Сакун, Буцкая, 1968). Для количественной оценки состояния гонад, соответствующего III, IV и V стадиям зрелости, вычислены коэффициент зрелости и доля площади среза семенника, занимаемая сперматозоидами (Ташкэ, 1980).

Для исследования фенотипической изменчивости по сроку завершения созревания установили, что в возрасте 13 месяцев созрели первые самцы. Завершением созревания, или наступлением половой зрелости, считали способность самцов к участию в размножении. Это соответствовало появлению из выводного протока капли спермы при нажатии на брюшко особей - достижение IV стадии зрелости гонад, или потенциальной половой зрелости (Турдаков, 1972). Всех рыб просматривали через 5-15 дней до возраста 15 месяцев, затем - через каждый месяц, за исключением зим-

него периода. Самцов метили индивидуально проционовыми красителями по методике В.Я.Катасонова и др. (1979) при завершении созревания, чтобы проследить за дальнейшим ростом. В одной группе самцам и самкам дали индивидуальные метки в возрасте завершения созревания первых рыб.

Для изучения роста после наступления половой зрелости выделили подгруппы самцов с возрастом завершения созревания 13 - 13,5 месяца, (13,5+) - 14 месяцев, (14+) - 16 месяцев и (16+) - 24 месяца. Взвешивали рыб через каждые 0,5-1 месяц до возраста 28 месяцев: в трех группах - с возраста 24 месяцев и в одной - с возраста 13 месяцев. Анализировали абсолютный прирост и относительный показатель скорости роста (Стрельцов, 1982).

Для определения возраста проявления полового диморфизма по массе тела самцов отличали от самок при вскрытии или по индивидуальным меткам, сделанным при завершении созревания, и взвешивали в возрасте от 13 до 28 месяцев. В каждом возрасте в разных группах исследовали от 50 до 280 особей.

Всего было выполнено более 7,5 тыс. взвешиваний и измерений рыб. За ростом 542 карпов проследили с помощью индивидуального мечения.

ГЛАВА III. ФОРМИРОВАНИЕ ЗАЧАТКОВ ГОНАД У КАРПА

К началу работы были известны сведения о миграции к месту закладки гонад и приблизительном числе первичных половых клеток у эмбрионов и однодневной личинки румынского карпа (Nedelea, Steopoe, 1970). Позднее появилось сообщение о состоянии зачатков гонад у 9- и 12-суточных личинок японского карпа (Davies, Takashima, 1980).

У черепетского местного и немецкого карпов в возрасте 1 суток первичные половые клетки располагались вдоль дорзальной стенки кишки между вольфовыми протоками. У личинок в возрасте 3 и 6 суток половые клетки лежали в составе перитонеального эпителия в местах будущей локализации зачатков гонад под вольфовыми протоками. У особей в возрасте 9-20 суток наблюдали формирование зачатков гонад, которое завершилось в возрасте 40 суток.

Среднее число первичных половых клеток не отличалось достоверно у черепетского местного и немецкого карпов и не изменялось в возрасте 1-20 суток. Связь между массой тела и числом первичных половых клеток отсутствовала.

В возрасте 40 суток, т.е. после завершения формирования зачатков гонад, при массе тела 80-200 мг началось размножение первичных половых клеток. У черепетского местного и немецкого карпов среднее число образовавшихся половых (стволовых) клеток достоверно не различалось, при этом обнаружена положительная корреляция между массой тела и количеством половых клеток ($r = 0,62$; $P = 0,05$).

Для ряда видов позвоночных животных известно, что до анатомической дифференциации гонад мужские и женские половые клетки размножаются приблизительно с одинаковой скоростью (Лукина, 1983). У карпа в раннем онтогенезе самцы и самки не отличаются по массе тела. Следовательно, выводы, сделанные на основании изучения связи между массой тела и числом половых клеток в индифферентный период развития гонад у карпа, можно отнести к особям каждого пола.

Итак обнаружено, что у карпа корреляция между массой те-

ла и количеством первичных половых клеток отсутствует. В период пресперматогенеза, т.е. после начала деления первичных половых клеток, наблюдается положительная связь между массой тела и количеством половых (стволовых) клеток.

Важно было выяснить, сохраняется ли корреляция между массой тела и уровнем развития гонад в дальнейшем, так как высокая температура воды способствует проявлению у карпа индивидуальных потенций к интенсивному росту (Татарко, 1966) и при содержании рыб этого вида в садках на теплых водах изменчивость по массе тела очень высока (Мурашкин, 1982).

ГЛАВА IV. СОЗРЕВАНИЕ САМЦОВ КАРПА, ВЫРАЩЕННЫХ В САДКАХ НА ТЕПЛЫХ ВОДАХ

В семенниках карпа размножение вторичных сперматогоний и мейотические преобразования половых клеток осуществляются одновременно (Кузьмин, 1957; Буцкая, 1975, 1976). В связи с этим невозможно выделить II стадию зрелости гонад, характеризующуюся размножением вторичных сперматогоний.

Семенники III стадии зрелости были обнаружены у волгореченского местного, немецкого и украинского рамчатого карпов в возрасте 3,5 месяца (сентябрь). У карпа в Краснодарском крае сперматогенез начинался примерно в таком же возрасте (2 - 2,5 месяца), а на Северо-Западе РСФСР - на год позднее (Кузьмин, 1957).

У самцов в возрасте 12 месяцев (май) гонады находились по-прежнему в I и III стадиях зрелости. В каждой группе среди отстающих в росте преобладали особи с семенниками I стадии зрелости. Гонады III стадии зрелости были преимущественно у

крупных рыб. Коэффициент сопряженности между массой тела и стадией зрелости половых желез равнялся 0,45 ($P < 0,001$).

Независимо от породного происхождения группе с большей средней массой тела соответствовало большее число особей с семенниками III стадии зрелости. Так, в возрасте 12 месяцев в группах со средней массой 60-70 г гонады III стадии зрелости наблюдались у 20-22% самцов и это были только быстрорастущие особи (с массой тела больше средней). В группе со средней массой 75 г самцы с гонадами III стадии зрелости составляли 65% и среди них встречались как крупные, так и мелкие рыбы (с массой тела меньше средней).

Особь с семенниками IV стадии зрелости появились у волгореченского местного, немецкого и украинского рамчатого карпов в возрасте 13 месяцев (июнь), когда средняя масса всех рыб варьировала от 105 до 150 г в разных группах. В этом возрасте в каждой группе у раносозревших самцов средняя масса тела была больше, чем у особей промежуточных сроков завершения созревания и поздносозревающих, что свидетельствует о положительной связи между массой тела и степенью зрелости семенников. Однако индивидуальная масса одновозрастных самцов с гонадами сходного уровня развития различалась в 16-19 раз.

Самцы, опережающие сверстников в росте и отстающие при этом в развитии гонад, как наблюдали В.А.Мовчан и Г.С.Щуляк (1962) у карпа в прудах Украины, нами не обнаружены.

В разных группах самцов период массового завершения созревания длился в течение 3-11 месяцев (в возрасте от 13 до 16 или от 13 до 24 месяцев). Отличия между группами рыб по продолжительности этого периода зависели от условий содержа-

ния. Функциональная половая зрелость (V стадия зрелости семенников) у всех созревших особей наступила в возрасте 24 месяцев (май).

В Волгореченском хозяйстве на третьем году жизни выращивают рыб, не достигших товарной массы (500 г) в двухлетнем возрасте. Таким образом, на протяжении времени, когда осуществлялось товарное выращивание, созрело подавляющее большинство самцов. Лишь небольшое количество особей ($< 5\%$) с незрелыми семенниками было выявлено в возрасте 28 месяцев при вскрытии несозревших рыб, по экстерьерным признакам похожих на самцов.

ГЛАВА V. РОСТ САМЦОВ КАРПА ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ СОЗРЕВАНИЯ

I. Рост самцов, различающихся по сроку наступления половой зрелости.

Индивидуальное мечение рыб в возрасте 13 месяцев дало возможность установить, что сразу после достижения семенниками IV стадии зрелости рост тела был наиболее медленным. Так, у самцов, достигших половой зрелости в возрасте 13-13,5 месяца, наименьший показатель скорости роста наблюдался в возрасте (13,5+) - 14,5 месяца, у созревших в возрасте (13,5+) - 14 месяцев - в (14+) - 14,5 месяца. У особей, ставших половозрелыми в возрасте (14+) - 16 месяцев, 70% от числа которых созрели в возрасте (14+) - 14,5 месяца, наименьший показатель скорости роста был в возрасте (14,5+) - 15 месяцев.

В группах самцов, в каждой из которых различие по возрасту наступления половой зрелости составляло 3 месяца, у поздносозревших особей при наступлении половой зрелости (в возрасте 16 месяцев) средняя масса тела была меньше, чем у рыб промежу-

точного срока завершения созревания, и еще меньше, чем у раносозревших ($P < 0,05$).

В группах, в каждой из которых различие по возрасту завершения созревания достигло II месяцев, у поздносозревших самцов при наступлении половой зрелости (в возрасте 24 месяцев) средняя масса тела была больше, чем у рыб промежуточных сроков созревания. В одной из этих групп поздносозревшие особи догнали по массе раносозревших. Следовательно, у поздносозревающих самцов при значительной задержке сроков их созревания прирост массы тела увеличивался, так как замедление роста после наступления половой зрелости происходило позднее, чем в других группах рыб.

Во всех группах в возрасте 24-28 месяцев, т.е. в течение вегетационного сезона после наступления функциональной половой зрелости, среди пар самцов с одинаковой или близкой (± 20 г) исходной индивидуальной массой тела преимущество в приросте поздносозревших перед раносозревшими составило в среднем 22% ($P < 0,01$).

Полученные данные о замедлении наращивания массы самцов после наступления половой зрелости и увеличении прироста рыб при задержке сроков их созревания доказали необходимость и показали возможность изменения соотношения между соматическим и генеративным ростом в пользу первого при товарном выращивании карпа на теплых водах.

2. Возраст проявления полового диморфизма по массе тела у карпа.

В связи с замедлением роста самцов после наступления половой зрелости рассматривается и явление полового диморфизма

по массе тела у карпа (Сапрыкин, Зубарева, 1980). Однако отличие между самцами и самками по средней массе тела может быть также следствием сильного развития яичников (Борзенко, 1926) или гибели мелких самок.

На примере одних и тех же индивидуально меченых карпов, выращенных в условиях Волгореченского рыбхоза, показано, что половой диморфизм по массе тела проявляется в результате неодинакового роста самцов и самок. Преимущество самок по показателю скорости роста наметилось сразу после завершения созревания первых самцов, в результате чего в возрасте 16 месяцев (сентябрь) в группах разного породного происхождения самки превосходили самцов по массе на 15-50% ($P < 0,05$ и $0,01$). В возрасте 16 месяцев половой диморфизм наблюдался в группах, в которых к этому времени созрело 90-100% самцов.

В одной из групп преимущество самок по массе было обнаружено в возрасте 16 месяцев (сентябрь), отсутствовало в возрасте 24-26 месяцев (май-июль) и проявилось повторно в возрасте 28 месяцев (сентябрь). В некоторых группах рыб в течение первых трех лет жизни отличие между полами по массе тела не было выражено, несмотря на завершение созревания большинства самцов.

Таким образом, отмечена лабильность полового диморфизма карпа по массе тела. Различия в росте самцов и самок зависят, по-видимому, от изменения у рыб обоих полов соотношения между процессами соматического и генеративного роста, осуществление которых тесно связано с параметрами внешней среды. Для выяснения действительных причин и механизма этого явления необходимы специальные исследования. Пониманию его в дальнейшем

послужат, вероятно, и полученные данные по сезонно-возрастной динамике соотношения между массой тела и гонад у карпа.

ГЛАВА VI. СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ МАССОЙ ТЕЛА И СЕМЕННИКОВ У КАРПА

Двухлетние самцы достигали половой зрелости при среднем значении коэффициента зрелости гонад около 5%. В случаях завершения созревания рыб после зимовки (в двухгодичном возрасте) относительная масса семенников была у них значительно меньше. Это объясняется, по-видимому, тем, что у карпа при зимнем понижении температуры воды размножение вторичных сперматогоний прекращается, а уже начавшийся сперматогенез завершается (Рекубратский, 1982).

В течение вегетационного сезона у впервые созревающих и половозрелых самцов сперматогенез осуществлялся в мае и сентябре и тормозился в июле. В период интенсивного прогрева воды (выше 25-26°) и неблагоприятного ухудшения кислородного режима в июле сперматозоиды занимали около 90% площади среза гонады, а половые клетки предшествующих фаз сперматогенеза почти не были представлены. В связи с этим заслуживает внимания сообщение (Rameswaran et al., 1972), что в климатических условиях Индии, несмотря на круглогодичное размножение карпа, у него есть два пика нереста - с конца января до марта, когда температура воды повышается после зимних месяцев, и с конца июня или июля до августа, когда температура воды уменьшается после лета с началом периода муссонов. В благоприятных экологических условиях у карпа и сазана летом выведение спермы и сперматогенез происходят непрерывно (Буцкая, 1975; Кошелев,

1984).

При выращивании подопытных групп рыб интенсивный прогрев воды в летние месяцы сопровождался ухудшением кислородного режима. Этот неблагоприятный комплекс условий среды в садках явился, по всей видимости, причиной отсутствия в семенниках половых клеток начальных и промежуточных фаз сперматогенеза.

В возрасте 16-28 месяцев, т.е. в период завершения созревания и в течение вегетационного сезона после наступления функциональной половой зрелости в каждой группе у раносозревших самцов среднее значение коэффициента зрелости половых желез было больше, чем у одновозрастных поздносозревших особей ($P < 0,01$). Например, в возрасте 28 месяцев (сентябрь) в разных группах у раносозревших рыб средняя относительная масса семенников составляла 6,5-7,6%, а у поздносозревших - от 3,9 до 5,6%. Это различие наблюдалось как в группах, в которых последние самцы созрели после зимовки, так и в группах, в которых все самцы достигли половой зрелости до зимнего понижения температуры воды. Таким образом, у раносозревших самцов траты пластических и энергетических ресурсов на формирование половых клеток были больше, чем у поздносозревших. Вероятно, вследствие этого после наступления функциональной половой зрелости поздносозревшие особи росли быстрее, чем раносозревшие.

В возрасте 16-28 месяцев у одновозрастных рыб наблюдалась внутригрупповая положительная корреляция признаков в ряду: масса тела - масса гонад - коэффициент зрелости семенников - количество сперматозоидов, что свидетельствует о связи между массой тела и плодовитостью самцов.

ВЫВОДЫ

1. К моменту выдупления у личинок карпа первичные половые клетки располагаются вдоль дорзальной стенки кишки между вольфовыми протоками. В дальнейшем первичные половые клетки концентрируются в составе перитонеального эпителия под вольфовыми протоками в местах будущей локализации зачатков гонад. Связь между массой тела и количеством первичных половых клеток отсутствует.

2. При достижении карпами массы 80-200 мг формирование зачатков гонад завершается и начинается размножение первичных половых клеток. Количество образовавшихся половых (стволовых) клеток положительно коррелирует с массой рыб.

3. У карпа, созревающего в садках на теплых водах, индивидуальная масса одновозрастных самцов с гонадами сходного уровня развития различается в 16-19 раз, тем не менее наблюдается положительная корреляция средней силы между массой тела и степенью зрелости семенников.

4. В тепловодных хозяйствах с умеренным температурным режимом, аналогичных Волгореченскому, в которых вегетационный сезон для карпа длится около 5-5,5 месяца, подавляющее большинство самцов достигает потенциальной половой зрелости (IV стадии зрелости гонад) в возрасте от 13 до 24 месяцев. Функциональная половая зрелость (V стадия зрелости семенников) у всех созревших рыб наступает в двухгодичном возрасте.

5. После достижения гонадами IV стадии зрелости рост самцов замедляется.

У поздносозревающих самцов при наступлении половой зрелости средняя масса меньше, чем у созревших первыми в этой же

группе карпов, если различие между ними по возрасту завершения созревания небольшое (3 месяца). При большем различии по возрасту наступления половой зрелости (II месяцев), зависящем от условий выращивания, поздносозревающие самцы догоняют по массе раносозревших. Это свидетельствует об увеличении прироста рыб при значительной задержке сроков их созревания, поскольку замедление роста после наступления половой зрелости осуществляется позднее.

6. Наиболее ранний возраст, в котором проявляется половой диморфизм по массе тела у карпа, соответствует времени завершения созревания 90-100% самцов. Половой диморфизм карпа по массе тела лабилен.

7. Двухлетние самцы становятся половозрелыми при среднем значении коэффициента зрелости гонад около 5%. У рыб, созревших после зимовки (в двухгодичном возрасте), относительная масса семенников существенно меньше.

8. У карпа, содержащегося в садках, в условиях интенсивного прогрева воды и ухудшения кислородного режима переход половых клеток к сперматогенезу не происходит.

9. В период завершения созревания и в течение вегетационного сезона после наступления функциональной половой зрелости у одновозрастных самцов карпа прослеживается внутригрупповая положительная корреляция признаков в ряду: масса тела - масса гонад - коэффициент зрелости семенников - количество сперматозоидов. При этом у раносозревших особей среднее значение коэффициента зрелости гонад больше, чем у поздносозревших.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Результаты исследования дали возможность обосновать рекомендации, направленные на изменение соотношения между соматическим и генеративным ростом в пользу первого при товарном выращивании и уточнение схемы отбора карпа на племя в тепловодных хозяйствах:

1. В рыбхозах с высоким температурным режимом, аналогичных Черепетскому, в которых вегетационный сезон для карпа (с температурой воды выше 12°) длится около 9-9,5 месяца, целесообразно применять однолетнее товарное выращивание. Для двухлетнего выращивания рационально использовать личинок, полученных при заводском воспроизводстве в конце предыдущего лета.

В хозяйствах с умеренным температурным режимом, аналогичных Волгореченскому, в которых вегетационный сезон для карпа продолжается около 5-5,5 месяца, целесообразно применять двухлетнее товарное выращивание. В качестве посадочного материала рекомендуется использовать годовиков со средней массой весной не более 60-70 г и личинок, полученных в предыдущем году позднее сроков естественного нереста.

При таких схемах выращивания до достижения самцами половой зрелости развитие семенников задерживается в период интенсивного прогрева воды и ухудшения кислородного режима, в то время как рост тела продолжается.

2. В тепловодных хозяйствах при формировании маточных стад карпа нужно учитывать положительную корреляцию между массой тела и плодовитостью самцов для проведения косвенной селекции на повышенную плодовитость путем отбора по массе тела. Отбор крупных особей, приуроченный ко времени пересадки молоди

из лотков в садки (при средней массе тела около 150 мг) способствует отбору более плодовитых рыб.

3. Отбор карпов на племя по массе необходимо завершать до наступления половой зрелости первых самцов, так как в дальнейшем индивидуальный рост во многом зависит от затрат на генеративный обмен. В хозяйствах, аналогичных по температурному режиму Волгореченскому, нерационально отбирать рыб по массе позднее годовалого возраста.

4. При селекции карпа по сроку завершения полового созревания целесообразно отбирать на племя раносозревающих особей, так как они более плодовиты и быстрее растут до наступления половой зрелости, по сравнению с позднеосозревающими. Потомство производителей, отселекционированных на раннее завершение созревания, необходимо выращивать на товар в течение одного лета, т.е. до наступления половой зрелости.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Рязанцева М.В., Сакун О.Ф. Половые клетки и развитие гонад карпа *Cyprinus carpio* L. в раннем онтогенезе // Вопр. ихтиологии. - 1980. - Т.20, вып.3. - С.524-533.

2. Рязанцева М.В., Серебренников С.С., Зонова А.С. Рыбоводно-биологическая характеристика маточного стада карпа Волгореченского тепловодного хозяйства // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. - 1981. - Вып.166. - С.95-104.

3. Рязанцева М.В. Наступление половой зрелости у самцов карпа в зависимости от массы тела при выращивании на теплых водах // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. - 1982. - Вып.187. - С.268-281.

4. Рязанцева М.В. Связь между массой тела и уровнем развития семенников карпа разных породных групп при садковом содержании на теплых водах // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. - 1983. - Вып.206. - С.114-123.

5. Зонова А.С., Некрасова О.Л., Рязанцева М.В. Результаты скрещиваний беспородных гибридных, немецких и украинских рамчатых карпов в условиях Волгореченского тепловодного хозяйства // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. - 1983. - Вып.206. - С.138 - 155.

6. Рязанцева М.В. Взаимосвязь роста и созревания самцов карпа на теплых водах // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. - 1985. - Вып.235. - С.66-74.

7. Рязанцева М.В. Закономерности роста и созревания самцов карпа на теплых водах // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. - 1985. - Вып.219. - С.94-114.

8. Рязанцева М.В. Коэффициент зрелости семенников у карпа в условиях теплых вод // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. - 1985. - Вып.230. - С.62-69.

9. Рязанцева М.В. Половой диморфизм по весу тела у карпа при садковом выращивании на теплых водах // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. - 1985. - Вып.229. - С.131-136.

10. Рязанцева М.В. Фенотипические корреляции между массой тела и показателями развития семенников у карпа при садковом содержании на теплых водах // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. - 1986. - Вып.247. - С.63-67.

М-19052 04.01.87 г. Зак. 5/4. Тир. 100 экз. Бесплатно
Отпечатано на ротапринте Гипрорыбфлота
190000, Ленинград, ул. Гоголя, 18-20