МИНИСТЕРСТВО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРУДОВОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА (ВНИИПРХ)

На правах рукописи

МАХАНЬКО Виктор Иванович

УДК 597.554.3:639.3.045.2

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ РЫБЕЦ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ АККЛИМАТИЗАЦИИ

(на примере Сенгилеевского водохранилища)

03.00.10 - ихтиология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва - 1988

Работа выполнена в Ставропольском ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственном институте.

Научные руководители: доктор биологических наук, профессор АСТАНИН Л.П.

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ВОРОНИН В.М.

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор ПРИВЕЗЕНЦЕВ Ю.А.

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ЛИМАНСКИЙ В.В.

Ведущая организация: Главрыбвод МРХ СССР.

Защита состоится "14" июня 1988 г. в 11 часов на заседании Специализированного совета Д 117.04.01 во Всесоюзном научно-исследовательском институте прудового рыбного хозяйства (141821, Московская обл., Дмитровский район, п/о Рыбное, ВНИИПРХ).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВНИИПРХ.

Автореферат разослан "1

Ученый секретарь Специал
совета, кандидат биологи

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Продовольственной программой СССР, решениями XXVII съезда КПСС перед рыбным хозяйством страны поставлена задача резко увеличить производство высококачественной рыбной продукции. Заметная роль в реализации этой задачи отводится пресноводным водоемам, в том числе и водохранилищам.

В стране и, в частности, в зоне Северного Кавказа, постоянно увеличивается количество водохранилищ, а их рыбохозяйственное значение неуклонно возрастает (Негоновская, 1982; Кудерский, 1984, 1986; Авакян, Шарапов, 1986). При конструировании оптимального состава ихтиофауны в водохранилищах необходимо использовать ценные в рыбохозяйственном, пищевом и экономическом отношении виды рыб. Одним из таких объектов может стать рыбец (*Vimba vimba L.*). Перспективность рыбца как объекта выращивания в водохранилищных хозяйствах определяется его высокими пищевыми качествами, позволяющими готовить деликатесную продукцию, отсутствием затрат на искусственные корма.

В настоящее время в результате антропогенного воздействия уловы и запасы рыбца в районах его естественного обитания (бассейны Азовского, Черного, Каспийского и Балтийского морей) значительно сократились, появилась реальная опасность полного исчезновения вида (Карпова, 1976; Вольскис, 1976; Подгорнов, Головко, 1982; Березовская, Цуникова, Тевяшова и др., 1982; Ландарь, 1983; Воловик, Студеникина, Губина и др., 1986; Козлов, 1986).

В плане охраны ценного вида рыб представляет интерес создание в замкнутых пресноводных водоемах (водохранилища, водоемы озерного типа) популяций рыбца, выполняющих роль резерватов этого вида для рыбоводно-акклиматизационных работ в перспективе.

В Сенгилеевское водохранилище проходной азовский рыбец (*Vimba vimba carinata Pall.*) интродуцирован в целях акклиматизации в 1952-1964 гг. В Ставропольском крае в настоящее время это единст-

ВНИИПРХ
№
Библиотека

венный водоём, в котором имеется крупная популяция рыбца. Некоторые сведения о рыбце Сенгилеевского водохранилища имеются в литературе (Попова,1965; Астанин, Саманева,1967,1968; Подгорный,1975), однако они неполны, и не дают ясного представления о состоянии этой популяции в настоящее время. Необходимо отметить также, что в литературе пока недостаточно полно освещены физиологические показатели у рыб-акклиматизантов (Карпевич, 1975).

В связи с вышеизложенным приобретает актуальность изучение как общего биологического состояния популяции рыбца Сенгилеевского водохранилища, что позволит дать заключение относительно перспективы ее существования, так и рыбоводно-физиологической характеристики производителей пресноводного сенгилеевского рыбца в настоящее время, что необходимо знать при планировании и проведении рыбоводно-акклиматизационных работ с этим подвидом.

Данная работа является самостоятельным разделом темы "Разработать прогрессивную технологию производства рыбы с использованием прудов и водоемов комплексного назначения" (№ Гос.рег. 81034868), разрабатываемой кафедрой зоологии и паразитологии Ставропольского СХИ в рамках проекта № 8б "Вид и его продуктивность в ареале" Советской национальной программы "Человек и биосфера".

Цель исследований - изучить биологическое состояние популяции, физиологическое состояние и рыбоводное качество производителей рыбца Сенгилеевского водохранилища и на этой основе разработать рекомендации по рыбохозяйственному использованию рыбца как объекта поликультуры в водоемах комплексного назначения. В этой связи были поставлены следующие задачи:

1. Оценить современное состояние запасов и перспективы рыбохозяйственного использования рыбца бассейна Азовского моря.

2. Изучить биологические особенности популяции рыбца Сенгилеевского водохранилища.

3. Изучить половую, возрастную и сезонную изменчивость ряда морфофизиологических характеристик, половые и сезонные различия некоторых показателей белкового, липидного и углеводного обмена у производителей пресноводного рыбца.

4. Изучить влияние экологических условий замкнутого пресноводного водоема на основные биолого-хозяйственные признаки рыбца.

5. Оценить перспективы и разработать предложения по использованию азово-черноморского рыбца как объекта поликультуры в водоемах комплексного назначения.

Научная новизна работы. У рыбца, как у вида, впервые определен фракционный состав гемоглобина крови, содержания сахара и молочной кислоты в крови, общих липидов в сыворотке крови, что позволяет дать более глубокую характеристику рыбца как вида. Установлено, что по такой важной таксономической характеристике, как электрофоретический спектр миогенов, туводный сенгилеевский и проходной азовский рыбцы не различаются. Установлено, что производители рыбца, полный репродуктивный цикл которого проходит в замкнутом пресноводном водоеме, по рыбоводно-биологическим качествам существенно не отличаются от проходного рыбца.

Практическое значение. Разработаны предложения по введению в состав поликультуры рыб, выращиваемых в водоемах комплексного назначения, нового перспективного объекта. Результаты исследования показывают возможность создания полноценных маточных стад рыбца в замкнутых пресноводных водоемах комплексного назначения. Результаты работы могут служить исходными данными для проведения практических мероприятий по рациональному рыбохозяйственному использованию популяций рыбца в водохранилищах Северного Кавказа.

Апробация работы. Результаты исследования доложены на научных конференциях зооинженерного факультета ССХИ (1977-1979 гг.), на IУ

Всесоюзной конференции по экологической физиологии и биохимии рыб (Астрахань,1979), на научных конференциях института зоологии и паразитологии АН Лит.ССР (Вильнюс,1979,1982,1983), на Ш и IУ Всесоюзных совещаниях "Вид и его продуктивность в ареале" (Вильнюс,1980; Свердловск, 1984), на научно-практической конференции молодых ученых Ставропольского края (Ставрополь, 1985).

Объем и структура диссертации. Материалы диссертации изложены на 158 страницах машинописного текста, содержат 42 таблицы и 5 рисунков. Диссертация состоит из следующих разделов: введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты исследований и их обсуждение, заключение, выводы и предложения, список использованной литературы. Список литературы включает 336 источников , в том числе 22 иностранных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для диссертационной работы послужили результаты исследований, проведенных на Сенгилеевском водохранилище Ставропольского края в 1975-1981 гг. Для выяснения отдельных вопросов биологии рыбца у отловленных половозрелых особей определяли длину и массу тела, массу тела без внутренностей, пол, стадию зрелости половых продуктов, возраст (939 экз.). Стадию зрелости определяли визуально по УI-балльной шкале зрелости (Никольский, 1974). Биометрические измерения рыб проводили по общепринятой методике (Правдин, 1966). Определяли относительную массу (индексы) внутренних органов: сердца (939 экз.), печени (822 экз.), селезенки (931 экз.), жаберных лепестков (298 экз.), относительную длину кишечника (298 экз.) (Смирнов, Божко, Рыжков, Добринская, 1972). Взвешивание внутренних органов, в зависимости от их массы, проводили на аптекарских или торзионных весах. Длину кишечника измеряли с помощью штангенциркуля.

Расчет возможного вылова производителей сенгилеевского рыбца,

исключающего ущерб для популяции, проводили на основании многолетнего учета молоди рыбца и литературных сведений, касающихся вопроса рациональной интенсивности лова разных видов рыб (Майский,1940; Чугунов, 1961; Дементьева, 1964,1971; Лапин, 1971).

У 4-5 годовиков рыбца, составляющих основную массу производителей нерестового стада изучаемой популяции, определяли сезонную динамику содержания жира (84 экз.) в мышцах, икре и печени методом обезжиренных остатков (Лукашик,Тащилин,1965). Белок в этих тканях определяли как ООВ (обезжиренное органическое вещество) (Шульман,Коков,1971). Золу определяли сжиганием навесок тканей в муфельной печи. В 1981 г. в мышцах и печени рыбца (29 экз.) содержание протеина определяли по Къельдалю (Лукашик, Тащилин, 1965). Калорийность мышц и печени определяли расчетным методом.

Содержание общего белка в сыворотке крови (63 экз.) определяли с помощью рефрактометра. Электрофоретическое разделение белков сыворотки крови проводили на бумаге по методике, описанной Р.Х.Кармолиевым (1971). Электрофорез водорастворимых мышечных белков-миогенов (377 экз.) и гемоглобина крови (407 экз.) проводили в параллельных пластинах полиакриламидного геля (ПАГе) (Труведлер,Нефедов, 1974). Приготовление геля и образцов для анализа проводили согласно прописям,предложенным Н.Д.Корешковой (1974),Е.А.Салмёнковой и Т.В.Малининой (1976). Общие липиды в сыворотке крови (104 экз.) определяли по методу А.Ф.Криницкого в модификации В.И.Волгина (1969). Содержание сахара в крови рыбца (115 экз.) определяли с помощью антронового реактива,молочной кислоты - реакцией с параоксидифенилом (Балаховский, Наточин,1973). Содержание гемоглобина в крови рыбца (652 экз.) определяли колориметрически по Сали. Количество эритроцитов подсчитывали в камере Горяева. Цветовой показатель крови и среднее содержание гемоглобина в I эритроците определяли расчетным методом (Кудрявцев, Кудрявцева, Привольнев, 1969).

Результаты исследований подвергались математической обработке

с помощью ЭВМ БЭСМ-6 и Наири-2 с применением общепринятых методов вариационной статистики (Лакин, 1973).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

I. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ РЫБЦА СЕНГИЛЕЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Общая характеристика водоема. Сенгилеевское водохранилище создано на базе озера в 1958 г. Площадь водохранилища при НПУ (нормальный подпорный уровень) равна 4200 га, средняя глубина - 15 м.

В настоящее время вода Сенгилеевского водохранилища характеризуется следующими химическими показателями: содержание солей не превышает 0,3 г/л, азот нитратный -0,136 мг/л, азот нитритный -0,0025 мг/л, фосфор - 0,028 мг/л, окисляемость перманганатная - 1,6 мг O_2/л, окисляемость бихроматная - 8,57 мг O_2/л, содержание растворенного в воде кислорода весной равно 9,9-12,2 мг/л, летом - 7,6-8,7 мг/л.

В настоящее время по всему мелководью южного берега водохранилища распространился тростник обыкновенный, что оказывает положительное влияние на развитие естественной кормовой базы и воспроизводство рыбных запасов. По данным В.И.Козлова (1982), в Сенгилеевском водохранилище достаточно развиты зоопланктон (6,8 г/м^3) и зообентос (5,1 г/м^2). Фитопланктон развит слабо. Среднемесячная температура воды на глубине 2 м в марте-декабре колеблется, по нашим данным, в пределах 5-22°С.

В Сенгилеевском водохранилище, по нашим данным, обитают 16 видов рыб. Основными промысловыми рыбами являются акклиматизированные виды: лещ, рыбец, шемая, судак, тарань. Очень много окуня, уклеи, довольно часто встречается сазан. В незначительном количестве встречаются голавль, синец, усач, серебряный карась. Единично в уловах попадаются форель, густера, пескарь, игла-рыба. Регулярного промыслового лова на водоеме не ведется, однако каждые 2-3 года объединение "Ставропольрыбпром" отлавливает здесь неводом определенное количество леща, сазана, рыбца, шемаи, судака.

Экологические условия для естественного воспроизводства основных промысловых видов рыб Сенгилеевского водохранилища не вполне благоприятны (резкие колебания уровенного режима), поэтому эффективность размножения большинства видов рыб невысока, а следовательно, и рыбопродуктивность водоема низка (3-4 кг/га).

В последнее десятилетие видовой состав ихтиофауны в Сенгилеевском водохранилище стабилен. Однако необходимо отметить, что в последние годы все реже в уловах встречаются синец, усач. С каждым годом увеличивается численность окуня в водоеме. Можно утверждать, что вполне заметно идет процесс постепенного изменения процентного соотношения разных видов рыб в Сенгилеевском водохранилище. По нашему мнению, при условии сохранения существующих в настоящее время экологического состояния водоёма и режима эксплуатации массовых популяций рыб в ближайшее десятилетие доминирующими видами рыб в Сенгилеевском водохранилище, ценных в рыбохозяйственном отношении, останутся лещ, рыбец, шемая, судак, сазан, тарань.

Морфологическая характеристика рыбца Сенгилеевского водохранилища. Половой диморфизм у сенгилеевского рыбца, по нашим данным, отмечается по 12 пластическим признакам из 26 исследованных (табл.1). По исследованным меристическим признакам (количество чешуй в боковой линии, количество тычинок на первой жаберной дуге) самцы и самки сенгилеевского рыбца не различаются (табл.1).

Наше исследование показало, что по сравнению с более ранним периодом (Астанин, Саманева, 1967) в настоящее время количество пластических признаков, по которым отмечается половой диморфизм, во-первых, возросло, а во-вторых, за истекший промежуток времени исчезли различия между самцами и самками сенгилеевского рыбца по одним пластическим признакам и появились по другим. Этот факт свидетельствует, что процесс формообразования у акклиматизированного в

Таблица I

Пластические и меристические признаки рыбца Сенгилеевского водохранилища (половой диморфизм, весна, 1978 г.)

Признаки	самцы (n = 64) M ± m	C_v,%	самки (n = 50) M ± m	C_v,%	t_d	P
Длина тела (l)	25,58±0,18	5,70	28,08±0,29	7,49	3,28	< 0,01
Масса тела (Q)	316,05±8,08	20,4	433,6±16,6	27,1	3,64	< 0,001
В % от длины тела						
Длина головы	22,76±0,53	4,24	22,37±0,49	3,5	2,27	< 0,05
Наиб.высота тела	28,02±0,60	4,81	28,23±0,82	5,8	0,77	> 0,05
Наим. высота тела	9,19±1,32	10,6	8,92±1,44	10,2	1,52	> 0,05
Длина хвост. стебля	13,97±1,07	8,6	13,75±1,19	8,4	1,02	> 0,05
Антедорс.расстоян.	52,93±0,35	2,8	53,45±0,78	5,5	1,22	> 0,05
Постдорс.расстоян.	37,72±1,01	8,1	37,83±0,74	5,2	0,21	> 0,05
Расстояние P-V	25,8±0,62	4,9	26,51±0,82	5,8	2,71	< 0,01
Расстояние V -A	22,39±0,94	7,5	23,01±0,92	6,5	2,07	< 0,05
Толщина тела	12,94±0,97	7,8	13,39±1,17	8,3	2,31	< 0,05
Обхват тела	76,21±0,46	3,7	76,13±0,96	6,8	0,11	> 0,05
Длина основания Д	10,0±1,32	10,6	9,11±1,72	12,2	4,42	< 0,001
Высота Д	22,39±0,67	5,4	22,09±0,64	4,5	1,45	> 0,05
Длина основания А	19,08±0,81	6,5	18,42±1,12	7,9	2,63	< 0,05
Высота А	13,05±0,83	6,6	12,83±1,26	8,9	1,17	> 0,05
Длина P	17,54±0,63	5,0	16,48±1,27	8,9	4,76	< 0,001
Длина V	15,59±0,64	5,1	14,66±0,8	5,7	6,07	< 0,001
Длина верхней С	22,72±0,74	5,9	22,25±0,91	6,4	1,78	> 0,05
Длина нижней С	25,19±0,62	4,9	24,68±0,69	4,9	2,19	< 0,05
В % от длины головы						
Длина рыла	34,02±0,64		34,39±0,49		0,46	> 0,05
Диаметр глаза	20,79±0,45		19,9±0,35		1,56	> 0,05
Заглазничн.отдел	45,36±0,56		47,13±0,54		2,34	< 0,05
Ширина лба	32,13±0,64		33,12±0,52		1,20	> 0,05
Меристические признаки						
Кол-во чешуй в боковой линии	57,91±0,28	3,8	57,52±0,29	3,6	1,01	> 0,05
Кол-во тычинок на I-й жаберн.дуге	16,64±0,07	3,3	16,62±0,10	4,4	0,08	> 0,05

замкнутом пресноводном водоеме проходного азовского рыбца еще продолжается.

Установлены достоверные различия между пресноводным сенгилеевским и проходным азовским рыбцами по ряду морфологических признаков. Так, у самцов сенгилеевского рыбца по сравнению с азовским достоверно больше длина и обхват тела, высота спинного и анального плавников, больше количество чешуй в боковой линии, но меньше постдорсальное расстояние и ширина лба. У самок сенгилеевского рыбца достоверно больше по сравнению с самками проходного азовского рыбца длина и обхват тела, высота спинного плавника, но меньше постдорсальное расстояние. Таким образом, различия по пластическим признакам между туводным сенгилеевским и проходным азовским (кубанская популяция) рыбцами в большей мере выражены у самцов, чем у самок.

Относительная масса сердца. Достоверного изменения индекса сердца с возрастом (уменьшения или увеличения) в исследованных возрастных группах (3-7 годовики) сенгилеевского рыбца не установлено. Относительная масса сердца у самцов сенгилеевского рыбца (0,15-0,21%) в большинстве случаев была выше, чем у самок (0,14-0,20%), что свидетельствует о большей общей активности самцов этого вида рыб по сравнению с самками.

Относительная масса печени. Закономерного изменения величины индекса печени в возрастном аспекте у сенгилеевского рыбца не обнаружено. Установлено, что половые различия индекса печени у сенгилеевского рыбца тесно связаны с годовым физиологическим циклом - в весенне-преднерестовый период в большинстве возрастных групп и средние величины (без разделения по возрастным группам) этого показателя у самок сенгилеевского рыбца (1,59-2,07%) были выше, чем у самцов (1,23-1,93%) ($P < 0,001$). Осенью ни в один год исследования индекс печени у самцов и самок рыбца достоверно не различался.

У сенгилеевского рыбца как у самок, так и у самцов относительная масса печени в весенне-преднерестовые периоды в большинстве случаев была с высокой степенью достоверности выше, чем в осенние

периоды этих же лет исследования, что свидетельствует о накоплении в печени рыбца в преднерестовый период энергетического резерва (гликоген, жир).

Относительная масса селезенки. Достоверного изменения индекса селезенки с увеличением возраста у сенгилеевского рыбца не установлено. Исследование показало, что по величине индекса селезенки половые различия у рыбца Сенгилеевского водохранилища более четко выражены в весенне-преднерестовый период - у самцов этот показатель (0,10-0,12%) был достоверно выше, чем у самок (0,09-0,10%). Осенью это различие не так чётко выражено, как весной, однако и в этот период средние значения индекса селезенки у самцов были выше, чем у самок в большинстве случаев. Как у самок, так и у самцов сенгилеевского рыбца величина индекса селезенки в разные сезоны года (весна и осень) существенно не различалась.

Относительная масса жаберных лепестков. Индекс жаберных лепестков в половом аспекте у сенгилеевского рыбца в большинстве исследованных возрастных групп не различался. При рассмотрении имеющихся возрастных групп закономерного снижения индекса жаберных лепестков с возрастом у сенгилеевского рыбца не отмечено, однако можно заметить, что младшие возрастные группы имеют более высокий индекс жаберных лепестков, чем старшие, что косвенно свидетельствует о более высоком уровне окислительных процессов у молодых особей.

Относительная длина кишечника. Различий в половом аспекте по величине относительной длины кишечника у сенгилеевского рыбца не обнаружено (самки - 101,97%, самцы - 100,81%). Закономерного изменения индекса длины кишечника с возрастом не установлено.

У пресноводного сенгилеевского рыбца в осенний период относительные массы сердца (0,14-0,21%), печени (1,10-1,28%), селезенки (0,10-0,12%), жаберных лепестков (0,89-0,97%) существенно отличаются от величины индексов сердца (0,10-0,13%), печени (1,65-1,84%), селезенки (0,09-0,11%) и жаберных лепестков (0,80-0,90%) у проходного азовского рыбца (устье Кубани; Божко, Смирнов, 1976). Таким образом, изменение условий обитания рыбца оказало заметное влияние на величину относительных размеров его некоторых внутренних органов.

Возрастной, половой и размерно-весовой состав производителей сенгилеевского рыбца. Возрастной ряд нерестового стада рыбца Сенгилеевского водохранилища представлен 3-9-годовалыми особями. Основную массу нерестового стада составляли 4-5 годовики (более 80%). Среди самцов рыбца довольно часто встречались половозрелые трехгодовалые особи (до 19% в 1977 г.). Трехгодовалые половозрелые самки встречались единично. Соотношение полов в нерестовом стаде рыбца было близко к 1:1.

Размерно-весовой состав нерестового стада рыбца представлен в таблице 2.

Таблица 2

Длина (ℓ , см) и масса (Q , г) тела производителей рыбца Сенгилеевского водохранилища

Показатели	Возраст, годы						
	3	4	5	6	7	8	9
ℓ , см	25,8 / 25,1	28,6 / 27,5	30,3 / 28,9	32,6 / 30,9	36,2 / 34,8	37,8 / 31,4	39,7 / -
Q , г	285,0 / 269,8	422,1 / 365,9	490,9 / 427,2	595,2 / 549,1	835,2 / 800,0	976,3 / 610,0	959,3 / -
Кол-во экз.	2 / 21	151 / 146	131 / 66	24 / 8	7 / 2	4 / 2	2 /

Примечение: в числителе - самки, в знаменателе - самцы

Сравнение линейных размеров одновозрастного рыбца из разных водоёмов страны показало, что туводный сенгилеевский рыбец имеет хороший темп роста и в 3-5-годовалом возрасте имеет приблизительно такую же длину тела, как и проходной азовский рыбец (р.Кубань, Цимлянское водохранилище).

Питание. По данным М.С.Поповой (1982),как у молоди, так и у по-

ловозрелого рыбца Сенгилеевского водохранилища в весенне-летние периоды 1976-1977 гг. в кишечниках встречалась животная и растительная пища. У молоди рыбца животная пища составила 53,9% от веса пищевого комка, растительная - 21,84%. У половозрелого рыбца животная пища составила 17,74%, растительная - 16,48% по весу. У взрослого рыбца и у молоди в кишечнике обнаружено большое количество детрита - 29,75% и 24,18% от веса пищевого комка соответственно.

Плодовитость. Индивидуальная абсолютная плодовитость сенгилеевского рыбца в годы исследования имела колебания в пределах 18,2-259,9 тыс.шт. икринок, средняя абсолютная плодовитость сенгилеевского рыбца равна 62,9 тыс.шт. икринок.

По данным Е.Р.Сухановой (1959), абсолютная плодовитость проходного азовского рыбца (кубанская популяция) равна 55,7 тыс.шт. икринок, по сведениям В.А.Битехтиной, Г.И.Карпенко и Е.С.Проскуриной (1978) - 59,0 тыс.шт. икринок. Средняя абсолютная плодовитость производителей азовского рыбца донской популяции, по данным Л.В.Баденко (1980), равна 60,3 тыс.шт. икринок.

Таким образом, в настоящее время абсолютная индивидуальная плодовитость пресноводного сенгилеевского и проходного азовского рыбцов (кубанская и донская популяции) существенно не различается.

Относительная плодовитость сенгилеевского рыбца в годы исследования (1976-1980 гг.) колебалась от 119 до 144 шт. икринок.

Диаметр икринок I порции икры у сенгилеевского рыбца в годы исследования находился в пределах 1,22-1,54 мм, что несколько выше, чем у рыбца ряда других популяций (Мороз, Вольскис, Эрм и др.,1970). Учитывая, что от размера икринки зависит величина будущей личинки и продолжительность ее эндогенного питания, а все это находится в прямой связи с успешностью выживания личинки (Грауман, 1972 ; Никольский, 1974,1974а ; Володин, 1978 и др.), можно сказать, что икра туводного сенгилеевского рыбца имеет хорошее рыбоводное качество.

Экология размножения. По нашим наблюдениям, основными местами нереста сенгилеевского рыбца являются чаша концевого водосброса и речка Егорлык. Основная масса производителей рыбца идет к местам нереста в первой или во второй половине апреля, в зависимости от температурных условий года. Нерест рыбца отмечался в зависимости от температурных условий в конце апреля, мае и даже июне при температуре воды на нерестилищах 16-20°С. По нашим наблюдениям, сенгилеевский рыбец вымётывает три порции икры. Соотношение самцов и самок на нерестилищах год от года несколько различалось, однако в среднем было близко к 1:1.

Нами отмечена способность сенгилеевского рыбца к размножению в непроточных условиях в самом водохранилище на участках с каменисто-щебеночным дном. Этот факт позволяет говорить о формировании внутри популяции сенгилеевского рыбца двух биологических групп, имеющих разную требовательность к фактору проточности, то есть различающихся экологией размножения. Несомненно, что подобная дифференциация внутри популяции рыбца Сенгилеевского водохранилища по биологии размножения способствует увеличению численности этого вида в водоёме, более того, способствует его сохранению, так как группа рыбца, нерестящаяся в чаше концевого водосброса и речке Егорлык, интенсивно изымается браконьерским ловом.

Рыбец в Сенгилеевском водохранилище впервые нерестится, по данным Л.П.Астанина и Л.И.Саманёвой (1968), в возрасте 2-3 года самцы и 3-4 года самки. Наши наблюдения в основном подтверждают сведения этих авторов, однако необходимо отметить, что половозрелые двухгодовалые самцы рыбца в наших уловах не встречались.

Кубанский рыбец вымётывает три порции икры (Суханова, 1959). По данным Л.П.Астанина и Л.И.Саманёвой (1968) рыбец Сенгилеевского водохранилища вымётывает две порции икры. Наши исследования показали, что в настоящее время сенгилеевский рыбец вымётывает три порции икры.

Личинки и мальки рыбца скатываются из чаши концевого водосброса и речки Егорлык в водохранилище, где в прибрежной мелководной зоне идёт их нагул.

Воспроизводство запасов. Площадей, пригодных для нереста сенгилеевского рыбца (около 7 га), по нашему мнению, недостаточно. Как показали наши исследования, количество молоди рыбца в Сенгилеевском водохранилище по отношению к молоди других видов рыб невелико и составило в среднем за I975-I978 гг. 2,94%.

Из литературных источников известна особая важность количественного учета продуктивности приплода (молоди) рыб для определения будущего состояния запасов и составления промыслового прогноза по какому-либо виду рыб (Майский, I940; Дементьева, I964,I97I и др.). Обрабатывая результаты облова молоди рыбца в Сенгилеевском водохранилище, мы установили, что среднегодовое пополнение молоди рыбца равно 30-50 тыс. штук.

С учетом естественной убыли до половой зрелости доживает не более I0% от числа сеголетков, поэтому можно считать, что среднегодовое пополнение запаса сенгилеевского рыбца равно 3-5 тыс. экземпляров.

Для увеличения промыслового запаса рыбца в Сенгилеевском водохранилище необходимо улучшить состояние воспроизводства этого вида. Для этого необходимо увеличить площади нерестилищ путем подсыпки гравия и каменистой щебенки в русла подающего канала и речки Егорлык, в мелководную зону самого водохранилища, поддерживать стабильность гидрологического режима в период нереста рыбца, полностью пресечь браконьерский лов в период нерестового хода рыбца.

Одной из эффективных мер по увеличению численности рыбца в Сенгилеевском водохранилище должен стать отлов окуня в водоеме, популяция которого постоянно увеличивается, а также уничтожение его икры на местах нереста.

Существенное положительное влияние на численность рыбца в Сенгилеевском водохранилище окажет искусственная инкубация икры этого вида с последующим выпуском посадочного материала в водоем на стадии подрощенной молоди.

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РЫБЦА СЕНГИЛЕЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Общий белок и белковые фракции сыворотки крови. Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови у самцов и самок сенгилеевского рыбца в исследованные периоды статистически не различалось. Содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови сенгилеевского рыбца колебалось в зависимости от сезона года - осенью этот показатель был достоверно выше по сравнению с весной (табл.3).

Таблица 3

Некоторые гематологические показатели производителей рыбца Сенгилеевского водохранилища в зависимости от сезона года

Показатели	Весна	Осень	P
общий белок, г%	6,80±0,32	8,47±0,26	< 0,0I
общие липиды, г%	I,6I±0,I2	3,75±0,I8	< 0,0I
сахар, мг%	II4,92±I0,27	68,36±6,I8	< 0,0I
лактат, мг%	29,II±I,45	23,I9±0,53	< 0,05
гемоглобин, г%	II,23±0,0I	I0,69±0,0I	< 0,00I
эритроциты, млн/мм^3	2,075±0,00I	I,868±0,003	< 0,00I
цветовой показатель	3,26±0,0I	3,45±0,0I	< 0,00I
СГЭ, $I \cdot I0^{-I2}$ г	54,3I±0,03	57,55±0,05	< 0,00I

Весной, по мере созревания половых продуктов, относительное содержание альбуминов в сыворотке крови сенгилеевского рыбца понижалось, более выраженно у самок, чем у самцов, что объясняется более значительной тратой этого белка на синтез икры, чем на синтез молок. Альбуминово-глобулиновый коэффициент достигал величин, превышающих I - до I,20.

Общие липиды сыворотки крови. Достоверных различий по содержанию общих липидов в сыворотке крови у самцов и самок сенгилеевского рыб-

ца не обнаружено, хотя у самцов средние значения этого показателя во все исследованные периоды были выше, чем у самок. Содержание липидов в крови заметно различалось в разные сезоны года. Наиболее низким оно было весной (табл.3), что связано с интенсивным использованием липидов крови в качестве энергетического и пластического материала в этот период быстрого увеличения массы гонад и их созревания.

Содержание общих липидов в крови в одни и те же периоды исследования, но в разные годы существенно различалось. Так, в апреле 1977 г. содержание липидов в крови рыбца было равно 2,42 г%, а в апреле 1978 г. - 1,22 г%. Этот факт мы объясняем различной интенсивностью использования липидов крови в разные годы, что связано с темпом нарастания температуры воды до нерестовых значений в год исследования.

Сахар и молочная кислота крови. По содержанию сахара и молочной кислоты в крови существенного различия в половом аспекте у сенгилеевского рыбца не обнаружено. Содержание сахара и лактата в крови рыбца в весенне-преднерестовый период было существенно выше, чем осенью (табл.3), так как весной значительная часть энергетических потребностей организма покрывается за счет гликолитического процесса (первой его фазы, анаэробной, конечным продуктом которой является лактат), а осенью вместо углеводов в качестве энергетического материала начинают использоваться липиды, поэтому содержание сахара и молочной кислоты в крови понижается.

Гемоглобин и эритроциты крови. У сенгилеевского рыбца в половом аспекте существенных различий по содержанию гемоглобина и количеству эритроцитов в крои не установлено. Закономерного изменения этих показателей в крови рыбца в возрастном аспекте (3-7 годовики) нами не обнаружено. Содержание гемоглобина и количество эритроцитов в крови сенгилеевского рыбца в весенне-преднерестовый период было существенно выше, чем в осенний период, а цветовой показатель крови

и СГЭ весной были достоверно ниже, чем осенью (табл.3). Высокое содержание гемоглобина и эритроцитов в крови сенгилеевского рыбца весной объясняется активизацией энергетического и пластического обмена в преднерестовый период.

Структура гемоглобина крови. У всех исследованных особей сенгилеевского рыбца гемоглобин крови при электрофорезе в ПАГе разделялся на две фракции. Учитывая, что у рыб, как правило, установлен мономорфизм гемоглобина в пределах вида (Алтухов, 1974; Омельченко, 1973), можно ожидать, что гемоглобин крови у рыбца других популяций также состоит из двух типов молекул.

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЫШЦ, ИКРЫ И ПЕЧЕНИ У ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РЫБЦА СЕНГИЛЕЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Структура миогенов сенгилеевского рыбца. Нами установлено, что структура водорастворимых мышечных белков у туводного сенгилеевского рыбца осталась такой же, как и у проходного азовского рыбца - в спектре миогенов имеется 23 фракции, в т.ч. интенсивно окрашенная фракция № 8. Таким образом, сенгилеевский рыбец относится к "плюс"-типу, как и проходной азовский рыбец (Паюсова, Корешкова, Целикова, 1976).

Химический состав мышц, икры и печени. В половом аспекте у рыбца Сенгилеевского водохранилища существенного различия по содержанию жира в мышцах не обнаружено. Химический состав мышц у половозрелых особей рыбца на протяжении годового физиологического цикла претерпевал заметные изменения (табл.4), определяемые, как известно, тремя основными факторами: сезонными изменениями температуры воды, генеративным процессом и наличием пищи (Шульман, 1972; Шатуновский, 1980; Сидоров, 1983). Однако, как показало сравнение, сезонные изменения содержания жира в мышцах у рыбца Сенгилеевского водохранилища выражены значительно слабее по сравнению с проходным рыбцом и сезонными различиями жирности некоторых других бентофагов (Кублицкас,

Таблица 4

Динамика химического состава мышц рыбца Сенгилеевского водохранилища (в % от сырого вещества)

Время исследования	n	Влага	Жир	Протеин	Зола
I977 г. апрель	9	72,44	7,38	I8,99	I,I9
	6	70,9I	8,20	I9,67	I,22
май	5	78,08	4,23	I6,60	I,09
	2	75,49	5,75	I7,67	I,09
август	5	74,76	7,26	I6,97	I,0I
	5	72,75	7,47	I8,68	I,I0
октябрь	5	74,27	6,59	I8,08	I,06
	5	73,78	7,3I	I7,80	I,II
ноябрь	2	68,92	I2,74	I7,04	I,30
	5	72,62	8,75	I7,48	I,I5
I978 г. март	5	7I,8I	9,96	I7,I0	I,I2
	5	70,48	I2,I3	I6,29	I,I0
апрель	5	73,I3	8,06	I7,69	I,I2
	5	7I,08	I0,57	I7,23	I,I2
ноябрь	5	7I,64	9,73	I7,50	I,I3
	5	72,44	9,48	I7,08	I,00
декабрь	4	7I,59	II,00	I6,39	I,02
	I	72,00	8,60	I8,I3	I,27

Примечание: в числителе - самки, в знаменателе - самцы.

I968; Куга, I976 и др. Этот факт объясняется специфическими экологическими условиями обитания сенгилеевского рыбца, в основном, по нашему мнению, незначительной протяженностью миграционного пути.

Содержание жира в мышцах спины у сенгилеевского рыбца было в 2-5 раз ниже, чем в фарше, приготовленном из мышц половины тушки, а содержание воды, протеина и золы - выше. Следовательно, основное количество жира у рыбца содержится в мышцах, расположенных ниже срединной линии.

По мере созревания икры рыбца содержание жира в ней достоверно увеличивалось ($P < 0,05$) от 3,38% в октябре I977 г. до 5,I6% в апреле I978 г. Содержание протеина в икре также увеличивалось по мере ее созревания. Сравнение показало, что икра рыбца Сенгилеевского

водохранилища по содержанию жира существенно не отличается от икры рыбца ряда других водоемов, что является одним из свидетельств ее хорошего рыбоводного качества.

Химический состав печени сенгилеевского рыбца на протяжении годового физиологического цикла претерпевал изменения. Так, содержание жира в печени у самок рыбца за период зимовки снижалось от I4,28% в октябре I977 г. до I2,63% в марте I978 г., у самцов - от I7,03% в октябре до I0,06% в марте. Содержание протеина в печени снижалось от 20,83% в октябре I977 г. до I6,72% в марте I978 г. у самок рыбца и от I7,59% до I4,0I% у самцов.

Сравнение показало, что по содержанию жира в мышцах туводный сенгилеевский рыбец заметно не отличается от проходного азовского и балтийского рыбцов. Сенгилеевский рыбец имеет высокую калорийность мышц (I45,8 ккал/I00 г сырого вещества у самок и I54,9 ккал/I00 г у самцов).

Индивидуальная вариабельность содержания жира в мышцах и печени сенгилеевского рыбца незначительна и не превышает I0%, в то время как, например, у проходного рыбца залива Куршю-Марес вариабельность содержания жира в мышцах и печени превышает 30-40% (Репечка, Маханько, I982), что свидетельствует о хорошей обеспеченности пищей всего половозрелого стада сенгилеевского рыбца.

В разные годы исследования (весна, I977, I978 и I98I гг.) содержание жира в мышцах у самок и самцов сенгилеевского рыбца различалось незначительно и колебалось у самок в пределах 7,38-8,92%, у самцов - 8,20-I0,57%, что косвенно свидетельствует о сравнительной стабильности кормовой базы Сенгилеевского водохранилища.

Наше исследование популяции жилого пресноводного рыбца Сенгилеевского водохранилища показало, что заметного изменения жирности у локального стада рыбца в водохранилище не произошло, несмотря на существенное изменение условий обитания. Следовательно, отложение

большого количества жира в мышцах у рыбца является видовым свойством и при условии достаточной обеспеченности пищей изменение других экологических факторов (в частности, значительное сокращение миграционного пути, понижение солёности воды и др.) на содержание жира в мышцах этого вида рыб заметного влияния не оказывает.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. В Сенгилеевском водохранилище сформировалась крупная популяция акклиматизированного здесь проходного азово-черноморского рыбца, перспективного объекта рыбохозяйственного использования.

2. Рыбец в Сенгилеевском водохранилище имеет хорошие темп роста, линейные и весовые показатели, что свидетельствует о благоприятных условиях существования половозрелой части популяции этого вида. К 5-годовалому возрасту самки рыбца достигают длины тела 30 см и массы 470-490 г, самцы - 28-29 см длины и 410-430 г массы тела.

3. Половое созревание у сенгилеевского рыбца наступает в возрасте 3 года у самцов и 3-4 года у самок. В нересте принимают участие 3-9-годовалые рыбцы. Основную массу нерестового стада (80%) составляют 4-5-годовалые особи.

4. Внутри популяции сенгилеевского рыбца сформировались две биологические группы, различающиеся экологией нереста. Одна группа идет на нерест в чашу концевого водосброса и речку Егорлык, где нерест проходит на течении. Другая группа нерестится на каменистом грунте в самом водохранилище, где фактор проточности отсутствует.

5. Абсолютная индивидуальная плодовитость у рыбца Сенгилеевского водохранилища колебалась у отдельных особей от 18,18 до 259,93 тыс.шт. икринок, в среднем равна 62,89 тыс. икринок. Диаметр икринок и содержание жира в икре у производителей сенгилеевского рыбца свидетельствуют о ее хорошем рыбоводном качестве.

6. Ведущим из факторов, оказывающих отрицательное влияние на величину запасов рыбца (и других ценных видов рыб) в Сенгилеевском

водохранилище, является неблагоприятный гидрологический режим в период их нереста. Существенное отрицательное влияние на численность популяции рыбца оказывает все увеличивающаяся популяция окуня в водохранилище, а также браконьерский лов.

7. По электрофоретическому спектру миогенов популяция сенгилеевского рыбца мономорфна. Структура миогенов у азовского рыбца, акклиматизированного в Сенгилеевском водохранилище, не претерпела изменений по сравнению с проходным рыбцом материнского водоема.

Гемоглобин крови у сенгилеевского рыбца содержит два типа молекул.

8. Сезонные изменения содержания жира в мышцах у туводного рыбца Сенгилеевского водохранилища значительно менее выражены по сравнению с проходным рыбцом, что является следствием незначительных по расстоянию нерестовых миграций и хороших кормовых условий для половозрелой части популяции сенгилеевского рыбца.

9. Химический состав тела, содержание общего белка и белковых фракций, общих липидов в сыворотке крови, гемоглобина и эритроцитов, сахара и молочной кислоты в крови у сенгилеевского рыбца непостоянны и определяются сезоном года и стадией зрелости половых продуктов, характеризуют нормальное состояние обмена веществ у этого вида рыб Сенгилеевского водохранилища. Анализ соотносительного роста тела и внутренних органов у рыбца Сенгилеевского водохранилища показал, что развитие организма у туводного сенгилеевского рыбца протекает нормально.

10. Существенного изменения содержания жира в мышцах у локальных популяций рыбца, акклиматизированных в водохранилищах, не произойдет, так как отложение большого количества жира в мышцах у рыбца является генетически обусловленным свойством, и при условии достаточной обеспеченности кормом изменение других экологических факторов (значительное сокращение миграционного пути, снижение солёности

воды и др.) на содержание жира в мышцах этого вида рыб существенного влияния не оказывает.

II. Для сохранения и увеличения уловов азовского рыбца предлагаем включить этот подвид в рыбохозяйственный оборот как компонент поликультуры при выращивании товарной рыбы в водоемах комплексного назначения Северного Кавказа; создать самовоспроизводящиеся популяции рыбца в пригодных для этого водохранилищах Северного Кавказа (Большое, Отказненское и др.). Популяцию рыбца в Сенгилеевском водохранилище следует рассматривать как самовоспроизводящееся маточное стадо этого вида рыб для зоны Северного Кавказа.

I2. Для создания самовоспроизводящихся популяций рыбца в водохранилищах, а также при выращивании товарного рыбца в водоемах комплексного назначения в качестве производителей нужно использовать не проходного азовского рыбца, а его жилую пресноводную форму - сенгилеевского рыбца, что, несомненно, даст лучшие биологический и экономический эффекты.

I3. Для рыбоводно-акклиматизационных целей в Сенгилеевском водохранилище ежегодно можно отлавливать до трех тыс. штук производителей рыбца (I0-I2 ц).

I4. Установленные величины рыбоводно-физиологических показателей у производителей пресноводного рыбца Сенгилеевского водохранилища можно использовать как нормативные при планировании и проведении рыбоводно-акклиматизационных работ с этим подвидом.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

I. Характеристика популяции рыбца Сенгилеевского водохранилища на основании анализа водорастворимых мышечных белков и гемоглобина крови. - В сб.: Экологическая физиология и биохимия рыб, Астрахань, I979, т.2, с.205-206 (в соавторстве с Гавриловой К.И.).

2. Содержание сахара и лактата в крови рыбца Сенгилеевского водохранилища. - В сб.: Экологическая физиология и биохимия рыб, Астрахань, I979, т.2, с.7I-72 (в соавторстве с Гавриловой К.И.).

3. Особенности изменчивости морфофизиологических показателей

рыбца в разных точках его ареала. - Материалы IX (ХУП) заседания рабочей группы по проекту № 8б (I8) "Вид и его продуктивность в ареале", Вильнюс, I979, с.59-6I (в соавторстве с Марковой Е.К., Акстинене Я.А., Вольскис Р.С., Милерене Е.Ю.).

4. Содержание гемоглобина и количество эритроцитов в крови рыбца в реках Ширвинта и Нямунас, Сенгилеевском водохранилище и заливе Куршю-Марес. - В сб.: Изучение и освоение водоемов Прибалтики и Белоруссии, Рига, I979, т.I, с.I70-I72 (в соавторстве со Станкявичусом В.В.).

5. Сравнительные данные половой изменчивости внутренних органов *Abramis brama* (L.) и *Vimba vimba* (L.) в разных точках их ареалов. - Материалы к Ш Всесоюзному совещанию "Вид и его продуктивность в ареале", Вильнюс, I980, с.I49-I50 (в соавторстве с Багараускене В.Т., Милерене Е.Ю., Акстинене Я.А., Марковой Е.К.).

6. Динамика некоторых биохимических показателей мышц, гонад и печени рыбца, акклиматизированного в Сенгилеевском водохранилище. - Науч.тр. /Ставроп. СХИ, I982, вып.43, т.3, с.59-66.

7. Биохимический состав тела рыбца и леща из двух отдаленных водоемов ареала. - Материалы II совещания представителей национальных комитетов МАБ соц.стран и ХП (ХХ) заседания советской рабочей группы по проекту № 8б "Вид и его продуктивность в ареале", Вильнюс, I982, с.50-53 (в соавторстве с Репечкой Р.Т.).

8. Содержание сахара и молочной кислоты в крови у рыбца и леща Сенгилеевского водохранилища. - Материалы ХШ (ХХI) заседания советской рабочей группы по проекту № 8б "Вид и его продуктивность в ареале", Вильнюс, I983, с.57-59.

9. Биология рыбца в условиях замкнутого пресноводного водоёма (Сенгилеевское водохранилище Ставропольского края). - Материалы 4-го Всесоюзного совещания "Вид и его продуктивность в ареале", Свердловск, I984, ч.Ш, Рыбы, с.36-37.

I0. Межвидовые различия рыбца и леща Сенгилеевского водохранилища по некоторым морфофизиологическим показателям и пути хозяйственного использования их популяций. - В сб.: Научные достижения молодых ученых - сельскохозяйственному производству, Ставрополь, I985, с.56-58.