

1829

Б-Кс

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ им. В. И. ЛЕНИНА

На правах рукописи

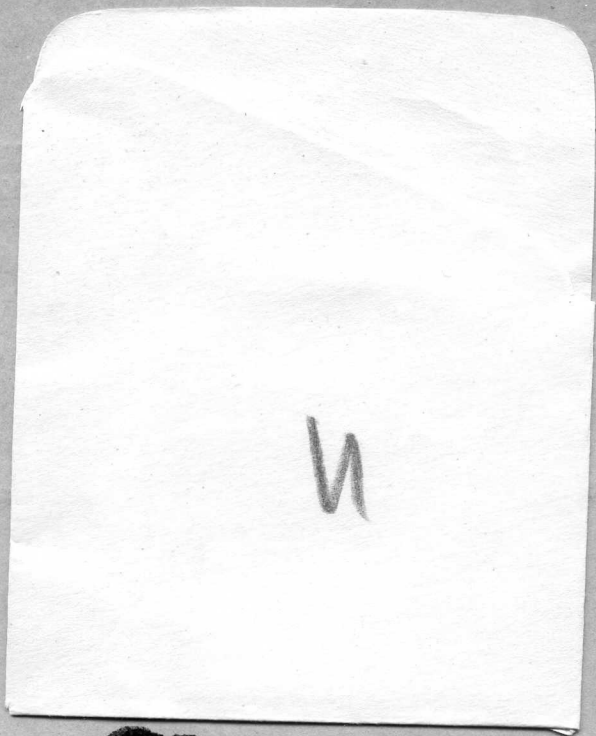
З. Ш. АЛИЕВ

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВЕДЕНИЯ СУДАКА
В НЕРЕСТОВО-ВЫРОСТНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ
АЗЕРБАЙДЖАНА**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации, представленной на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Баку—1966



МИНИСТЕРСТВО ВЫШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ им. В. И. ЛЕНИНА

На правах рукописи

З. Ш. АЛИЕВ

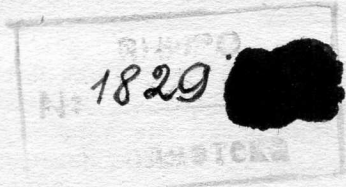
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВЕДЕНИЯ СУДАКА
В НЕРЕСТОВО-ВЫРОСТНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ
АЗЕРБАЙДЖАНА

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации, представленной на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель — доктор
биологических наук
Ю. А. АБДУРАХМАНОВ.

Научный консультант — доктор
биологических наук
Н. Д. БЕЛЫЙ.



Специализированный совет по присуждению ученых степеней по специальностям: «Биология» (ботаника, зоология, физиология человека и животных) и «Методика преподавания биологии и химии» при Азербайджанском Государственном Педагогическом институте им. В. И. Ленина направляет Вам для ознакомления автореферат диссертационной работы З. Ш. Алиева на тему «Биологические основы разведения судака в нерестово-выростных хозяйствах Азербайджана» и просит сообщить Ваши отзывы и замечания по данной работе Ученому Совету (г. Баку, ул. Уз. Гаджибекова, 34).

Работа выполнена на кафедре зоологии АПИ им. В. И. Ленина. Обработка собранного материала проведена в лаборатории ихтиологии Института зоологии АН Азерб. ССР (в основном) и в отделе ихтиологии Института гидробиологии АН УКР. ССР.

Решением специализированного совета официальными оппонентами назначены:

1. Доктор биологических наук, проф. Гаджиев Д. В.
2. Кандидат биологических наук, Аббасов Г. С.

Автореферат разослан 8 декабря 1966 г.

Защита состоится 6 II полов. Января 1967 г.

Ученый секретарь совета.

Судак — *Lucioperca lucioperca* (L) является одной из наиболее ценных промысловых рыб Азербайджана. Он обитает у западного побережья Каспия, в Куре и водоемах ее придаточной системы (оз. Аджикабул и Сарысу), а также в Мингечаурском водохранилище.

В 1936—40 гг. уловы судака составляли в среднем 18,5 тыс. ц, в 1951—55 гг. 6,8 тыс. ц. в 1956—60 гг. 1,5 тыс. ц, а в 1961—66 гг. они снизились до 0,5 тыс. ц. Соответственно снизился и удельный вес уловов судака в общих уловах рыб в Азербайджане, составляя по указанным пятилетиям: 5,0; 2,0; 0,4; и 0,1%. Аналогичное снижение претерпели уловы и других ценных полупроходных рыб Куры: жереха, кутума, усача, белоглазки, шемаи и др.

Основной причиной снижения запасов и уловов судака, как и вообще курунских полупроходных рыб, является зарегулирование стока Куры и понижение уровня Каспия. В результате зарегулирования Куры нарушилась связь между Курой и ее придаточными водоемами, которые являлись местом нереста судака, а понижение уровня Каспия привело к сокращению важных кормовых участков моря.

Для восстановления запасов полупроходных рыб в 1954—56 гг. были построены и сданы в эксплуатацию четыре нерестово-выростных хозяйства: Усть-Курунский, Али-Байрамлинский, Дивичинский и Малый Кызыл-Агачский. Два первых хозяйства-полносистемные, а другие два относятся к лиманному типу. Несмотря на это, уловы частичковых рыб, в том числе судака, остаются пока низкими. Также нет надлежащих условий для нереста судака и выращивания его эмбрионов и личинок. Все это и послужило причиной выбора настоящей темы.

Перед автором была поставлена задача изучения биологических особенностей полупроходного судака Азербайджана для получения данных, которые бы послужили основой для разработки биотехники его разведения в искусственных водоемах и помогли выявить те неудачи, какие до этого имели место в разведении этой рыбы.

В связи с этим автору пришлось провести следующие исследования: а) определение возрастного, полового, линейного и весового состава производителей полупроходного судака; б) отлов производителей и доставка их в рыбхозы, а также организация нереста и наблюдения за ним в прудах, специально подготовленных для этой цели; в) инкубация икры на «гнездах» и развитие личинок в прудах; г) изучение питания личинок и молоди судака в процессе их роста; д) сопоставление роста судака в прудах с его ростом в естественных условиях; е) выживаемость икры, личинок и молоди судака при различных условиях, созданных в прудах, а также выявление пищевых взаимоотношений судака с другими видами рыб.

Указанные выше исследования проводились на протяжении трех лет (1962—1964 г.г.).

Диссертация состоит из следующих разделов: Введение; обзор литературы; материал и методика; характеристика водоемов нерестово-выростных хозяйств; биологические особенности производителей полупроходного судака; организация нереста судака; инкубация икры, эмбриональное и постэмбриональное развитие судака; биология молоди судака; выживаемость икры и молоди судака; общие выводы и предложения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал по теме диссертации собирался на водоемах Али-Байрамлинского и Усть-Куринского нерестово-выростных хозяйств (в основном), Малом Кызылагачском заливе, Мингечаурском водохранилище и прибрежных участках (в устье реки Куры) Каспийского моря.

Измерение, взвешивание и вскрытие крупных особей судака производили непосредственно на местах сбора материала. Желудки и икра, которые предназначались для лабораторных исследований, фиксировались в 4% растворе формалина. Отлов производителей судака проводили в низовье Куры тягловым береговым неводом, а их перевозка в рыбхозы осуществлялась в прорезях астраханского типа.

Оплодотворенную икру судака получали на искусственных гнездах, которые в период нереста размещались в прудах и опытных садках-нерестовиках. Гнезда были изготов-

лены по методу Н. Д. Белого (1952, 1954) и М. А. Полтазчука (1959) с некоторыми изменениями в связи с местными условиями.

Изучение икры, свободных эмбрионов и личинок проводилось под микроскопом МБР-1 и под бинокулярной лупой МБС-1. Темп роста и определение возраста производителей устанавливали по жаберной крышке.

В прудах рыбхоза проведены следующие экспериментальные работы: зимовка производителей полупроходного судака в опытном садке; нерест полупроходного судака и получение оплодотворенной икры на искусственных гнездах; инкубация икры в различных условиях; роль отдельных групп пищевых объектов (зоопланктона и рыб) в роста судака; наблюдения за суточным ходом питания; определение выживаемости икры и молоди судака.

В лабораторных условиях проводились опыты по выяснению влияния резко повышенной температуры на развитие икры и на вылупление эмбрионов; количества потребляемого при дыхании растворенного в воде кислорода икрой и личинками; определение выживаемости икры и выживаемости личинок до 10 суточного возраста: величины кормового коэффициента (КК); употребления пищи за сутки; наблюдения за поведением личинок и мальков судака; наконец, истребление личинок судака разными вредителями.

Наряду с биологией судака изучался гидробиологический и гидрохимический режим пруда и опытного садка, где находился судак.

Для получения данных по кормовой базе (зоопланктон, зообентос) использованы планктонная сетка и дночерпатель Петерсена. Бентические организмы взвешивались на торсионных весах.

При изучении гидрохимического режима основное внимание уделяли окисляемости воды, содержанию O_2 , РН, жесткости и щелочности воды, соотношению катионов и анионов растворенных в воде веществ.

На биологический анализ и массовые промеры использовано 4700 рыб. Из них: для изучения линейно-весовой характеристики производителей судака — 200 экз.; по плодовитости — 40 самок, по обратному расчленению роста — 69 экз., по питанию производителей — 50 экз.; по линейно-весовой характеристике и упитанности молоди — 4500 экз.; по

питанию молоди — 3000 экз.; по изучению морфологического развития — 600 экз. Осуществлено 3 пересадки судака на нерест в пруд и нерестовики, для чего было использовано 415 экз. половозрелых особей (из них 30 экз. в опытных садках-нерестовиках, 385 — в прудах).

Для изучения питания, роста и выживаемости молоди судака зарыблено 4 изолированных водоема (пруд и садки).

С целью выяснения пищевой конкуренции и взаимоотношений между молодью судака и молодью других рыб проанализировано 800 рыб разных пород, (сазан, лещ, зобла, укля, горчак и др.).

Обработка собранного материала проведена в лаборатории ихтиологии Института зоологии АН Азерб. ССР (в основном) и в отделе ихтиологии Института гидробиологии АН Украинской ССР.

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕРЕСТОВО-ВЫРОСТНЫХ ХОЗЯЙСТВ

Али-Байрамлинское нерестово-выростное хозяйство расположено на левом берегу Куры в 150 км от Каспийского моря и в 7 км от города Али-Байрамлы. Вдоль восточной границы хозяйства пролегает шоссе. Район, где находится нерестово-выростное хозяйство, характеризуется сухим субтропическим климатом. Лето жаркое, осень более теплая, чем весна. Средне-суточная температура воздуха колеблется в границах 7,6—16° (март), 12,3—23° (апрель), 20—27 (май), а в июне-июле она повышается до 30°C. Атмосферные осадки выпадают в основном в начале весны, в конце осени и зимой. Почва аллювиального и солончакового типа.

Нерестово-выростное хозяйство имеет площадь 1240 га и включает в себя четыре пруда (391, 232, 268 и 168 га и отстойник 80 га).

Наполнение прудов водой производится (начиная с ноября) при помощи насосной станции. Молодь из прудов спускается в Куру по сбросному каналу.

Усть-Куринское нерестово-выростное хозяйство находится на острове между главным и малым руслами Куры. Климат

этого района сухой субтропический, он сходен с климатом Али-Байрамлинского района. Зима мягкая, осень теплее, чем весна, лето жаркое. Средне-годовая температура воздуха 14,6°C. Наиболее жаркий месяц — июль — 26°C, самый холодный январь со средней температурой 3,0°. Зимой, в январе, температура воды обычно не ниже — 7° и лишь в исключительно суровые зимы снижается до — 18°.

Хозяйство сдано в эксплуатацию с 1954—55 гг и располагает тремя прудами и 4 садками общей площадью 1475 га. Площадь прудов 450, 550 и 475 га, каждый из садков по 1 га.

Вода в пруды подается из Куры при помощи насосной станции. Молодь из прудов сбрасывается в Куру и в море по отдельному каналу.

Температура воды опытных водоемов Али-Байрамлинского нерестово-выростного хозяйства во время выращивания молоди составляла 8,7° (март), 16,1 (апрель), 20,7 (май), 24,6° (июнь); а в Усть-Куринском нерестово-выростном хозяйстве 8,8 (март), 13,3 (апрель) и 22,7° (май).

Водоемы Али-Байрамлинского нерестово-выростного хозяйства характеризовались содержанием растворенного в воде кислорода от 5 до 12 мг/л, рН воды 7,2—8, окисляемостью от 1,44 до 12,8 мг/л, жесткостью воды от 4,6 до 24,5 немецких градусов, щелочностью от 146 до 244 мг/л. Биогенные элементы — фосфор 0,3 мг/л, содержание хлора от 86 до 138 мг/л. Плотность остатков от 0,336 до 1,075 мг/л и т. д.

В опытном садке Усть-Куринского нерестово-выростного хозяйства содержание растворенного в воде кислорода колебалось от 4 до 9,8 мг/л. Активная реакция воды достигала от 7,99 до 8,19, т. е. вода была слабо щелочная. Окисляемость воды составила от 3,5 до 19 мг/л, щелочность 164,7 мг/л, хлориды 131 мг/л, жесткость общая 15,9 Н°.

Кормовая база прудов в обоих рыбхозах состояла из планктонных (коловратки — *Lecane luna*, *Lecane lunaris*, *Keratella quadrata*, *Brachionus*, *Asplanchna p.*; *Cladocera* — *Daphnia magna*, *D. pulex*, *D. longispina*, *Chydorus*, *Alona*, *Simocephalus*, *Makrothrix sp.*, *Bosmina sp.* и др.; *Copepoda* — *Cyclops sp.* и *Diaptomus*) и бентических организмов (личинки *Tendipedidae*, *Oligochaeta* и др.).

РАЗМНОЖЕНИЕ, НЕРЕСТ И РАЗВИТИЕ СУДАКА В ПРУДАХ

Биологическая характеристика производителей. По биологии половозрелого курицкого судака имеются сведения у ряда авторов (Мальт, 1932; Тарасевич, 1949; Державин, 1956; Абдурахманов, 1956, 1962; Набиев, 1960), охватывающие его линейно-весовую, возрастную и половую характеристику.

Нами были изучены некоторые биологические особенности полупроходного судака в связи с разведением его в водоемах нерестово-выростных хозяйств.

Нерестовая миграция судака в Куре начинается в октябре при температуре воды 13°C, достигает максимума в декабре при температуре 4—5°, заканчивается в марте при температуре воды 8—9°C. Длина судака, вылавливаемого в Куре, колеблется от 32 до 56 см (в среднем 44,7 см). Основную массу (77%) составляют судаки длиной 40—50 см. Средний размер самцов 43,5 см и самок 46 см, весом 1,4 и 1,5 кг соответственно, средний вес обоих полов 1,22 кг.

Судак по темпам роста относится к быстрорастущим рыбам. По непосредственным измерениям судак на третьем году жизни достигает в среднем длины 36,6, на четвертом — 45,2, на пятом — 46,5, а на шестом году жизни — 49,2 см.

По данным обратного расчисления судаки на 1 году своей жизни достигают длины в среднем 18,2, на II — 27,0, на III — 34,0, на IV — 39,0, на V — 45, на VI — 47,5 см.

В первые два года жизни курицкий судак несколько превосходит в росте аральского, онежского и ильменского судака. В последующие годы темп их роста почти выравнивается.

Средний вес судака при длине 32—35 см — 580, при длине 35—40 см — 1035, при длине 40—45 см — 1168, при длине 45—50 см — 1744, а при длине 50—55 см он составляет 2070 г.

Самки и самцы, идущие в Куру в зимний период, по упитанности почти не отличаются и она для обоих полов составляет 1,51 (по Фультону). Также по возрасту их упитанность не меняется. Упитанность производителей судака после нереста снижается до 1,26.

Нами установлено, что улов курицкого судака в основном состоит из 4—5 леток (79%). Меньшее значение имеют

трех и шестилетки, особи более старших возрастов во время исследований отсутствовали.

Отчетливый половой диморфизм у судака отсутствует и пол у него можно установить только при вскрытии брюшной полости. Среди взрослых рыб половой состав неодинаков, в общем самцы преобладают над самками по численности (61,5 и 38,5% соответственно).

У полупроходного судака массовая половозрелость наступает в 4-х летнем возрасте (редко в трехлетнем). Их половые продукты зимой находятся в III—IV и IV стадиях зрелости. Из исследованных рыб 55,7% были с половыми продуктами IV, остальные III—IV стадии зрелости.

Абсолютная плодовитость самок курицкого судака трех-шестигодовалого возраста при вариационном ряде длины 37—56 см и весе 1045—2150 г колебалась в пределах 96000—289500, в среднем 192847 икринок. Плодовитость судака увеличивается с увеличением его возраста, особенно размера.

Коэффициент зрелости половых продуктов в IV стадии их развития составляет для самок от 1,5 до 5% (в среднем 3,2%), для самцов от 0,08 до 0,8% (в среднем 0,3%). Этот же показатель в V стадии зрелости у самок достигает 21,3%. Коэффициент плодовитости в указанные стадии зрелости половых продуктов колебался в пределах 0,3—1,1% (в среднем 0,6%), относительная плодовитость, т. е. количество икринок на 1 г живого веса рыбы, как показатель производительности половых желез самок, колеблется в пределах от 85 до 195, в среднем 136 икринок.

В III—IV стадии зрелости диаметр икры достигает 0,6—0,9 мм (в среднем 0,78 мм), а в IV от 7 до 1,1 мм (в среднем 0,92 мм).

Во время нерестовой миграции производители судака слабо питаются и обнаруженная в желудке пища представлялась, в основном, воблой, бычками, сазаном и креветками.

Организация нереста — в одноименном разделе диссертации подробно освещаются вопросы устройства садка для нереста судака, приготовление искусственных гнезд и использование их в целях получения оплодотворенной икры. ход и условия нереста.

Пруд, предназначенный для нереста судака, может быть любой формы, более целесообразной считается прямоугольная форма площадью до 0,5 га. Во время нереста судак в природе выбирает твердый грунт, в основном каменисто-песчаный, поэтому дно подготовленного нами садка-нерестовика было покрыто камнем, гравием, а сверху слоем ракушечника. Площадь его 800 квм, глубина до 1,8 м. В садок поступала свежая вода и на всех участках его происходило перемешивание; из садка были удалены остатки растений и их корни. Для получения оплодотворенной икры пользовались искусственными гнездами, подобными тем, которые применяют в своей практике Н. Д. Белый (1954) и М. А. Полтавчук (1959), но несколько измененными в связи с местными условиями.

Более качественным материалом для откладывания икры считаются корни ивы, ежевики и риса в диаметре 0,3—0,5 мм, а также корни таких растений, как тростник, рогоз и др.

Посадка производителей судака в садок производилась зимой, т. е. на три месяца раньше нереста, при соотношении самок и самцов 1:1,5.

8—12 марта расставили искусственные гнезда на дне нерестовика каменистом и в илистом месте. Первая икра нами была обнаружена 27 марта в 9 часов утра на искусственном гнезде, при температуре воды 9°. Разгар нереста происходил в первой половине апреля и закончился в его конце. Для откладывания икры, судаками были использованы гнезды, изготовленные из корней ивы и ежевики, находящиеся на каменистом дне. Следует отметить, что судаками не были использованы гнезды изготовленные из корней кукурузы и капусты, так как они быстро гниют. Нерест судака происходил на глубине 0,7—1,1 м на расстоянии 4—15 м от водопадающего шлюза. Диаметр гнезда засеянного икрой был 0,6—0,9 м, а расстояние между ними колебалось от 1,9 до 2,5 м. Нами установлено, что рыбки при вымете икры находятся на высоте примерно 10—15 см от гнезде. Нерест происходит в утренние часы, редко днем. Слой оглощенной икры на гнезде имеет овальную форму, диаметр которого достигает от 22 до 45 см. Икра в центре гнезда расположен кучно, к периферии рассредоточено. После вымета икры, самки покидают гнезда, а самцы охраняют икру. При приближении какого-нибудь предмета (например, палки) к

гнезду она сперва отталкивает его рылом, при повторном приближении хватает пастью. Забота о потомстве продолжается до начала вылупления эмбрионов.

Инкубация икры и развитие судака. Инкубация икры, т. е. развитие зародыша в ней протекало при температуре воды 9—20°. При указанной температуре инкубационный период продолжался 7—14 суток.

Эмбрионы судака выклеваются малоразвитыми и прозрачными. Глаза слабо пигментированы. Имеется общая плавниковая складка и неподвижные грудные плавники. Движение только вертикальное, при помощи хвостового отдела тела, рот воронкообразное, жабры еще не имеются. У них имеется большой желток, диаметром 25—27% длины тела и т. д.

В возрасте 5—6 суток у личинок судака глаза более пигментированы, довольно уменьшается желточный мешок и приобретает грушевидную форму. Дифференцируется общая плавниковая складка. Грудные плавники подвижны, рот открытый и подвижен, кишечник трубчатый и т. д.

Через 10 суток у них появляются второй спинной, анальный и хвостовой плавники, на челюстях показываются зубы, жабры покрываются крышкой, наблюдается усиление пигментации тела. В это время плавательный пузырь наполняется воздухом и заменяет роль жировой капли. Личинки становятся более подвижными и чувствительными и т. д.

В возрасте 21 суток куринский судак находится примерно на этапе D₁ (согласно Е. Н. Дмитриевой, 1960). Общая плавниковая складка остается только впереди анального и второго спинного плавника. Происходит резкий изгиб хорды в верхнюю лопасть хвостового плавника. В непарных — анальном и спинных плавниках закладываются мезенхимные лучи. Личинки еще остаются прозрачными. В этом возрасте, в связи с усилением функции зрения, наблюдается увеличение глаз, диаметр которых в среднем составляет 7,9—8,3% длины тела и 25,7—27% длины головы.

У просмотренных личинок в возрасте 28—30 суток при длине 15,8 мм исчезают личиночные признаки, хотя личиночный период иногда продолжается до 35 суток.

Мальковый период жизни судака начинается при достижении длины 16—23 мм, когда появляется чешуя в зиде

зачаточных точек. У мальков длиной 27—28 мм тело покрывается чешуей (начиная со стороны хвоста, вдоль боковой линии), уже имеет 2—3 склерита. Мальки приобретают все признаки взрослого судака. Личинки судака до 20—22 суток ведут пелагический образ жизни. После этого судак, в основном, обитает в придонных горизонтах воды.

Инкубация икры и развитие эмбриона судака протекали нормально, при наличии в воде растворенного кислорода 7—12 мг/л, окисляемости 1,44—12,8 мг/л, жесткости 4,6—24,5 немецких градусов, общей щелочности 146—244 мг/л, плотности остатков 0,336 до 1,075 мг/л.

БИОЛОГИЯ МОЛОДИ

а) питание

Согласно литературным и нашим данным начало экзогенного питания у судака наблюдается в возрасте 6—8 суток. В первое время судак потребляет коловраток, яйца личинок и ювенильные особи копепод. Затем он переходит на питание взрослыми копеподами и кладоцерами. При длине 13—15 мм в состав его пищи также входят личинки и куколки тендипедид. Во время зоопланктонного периода жизни основную часть пищи у него составляют копеподы (циклопы и диаптомусы), а впоследствии хириномиды и мизиды.

Судак длиной 10,1 мм (1) может уже схватывать молодь других рыб и проявлять каннибализм. Выше 40 мм у молоди судака уже более 50% пищи составляют рыбы.

Состав пищи и его изменение в зависимости от его размера можно проследить в таблице 1.

Таблица 1

Состав пищи молоди судака в пруде рыбхоза
Али-Байрамлы, 1963 г.

Пищевые организмы	до 20	40	50	80	100	120	выше 120
Ротатория	0,03	—	—	—	—	—	—
Копепода	55,47	2,77	—	—	—	—	—
Кладоцера	7,73	0,25	—	—	—	—	—
Мизиды	15,52	36,20	23,5	17,80	10,5	6,30	—
Хириномиды	5,15	5,3	—	—	—	—	—
Воздушн. насекомых	5,6	0,43	—	—	—	3,50	1,0
Ост. высш. растен.	4,1	1,23	—	—	—	—	2,0
Переварен. масса	1,7	5,52	—	1,0	1,0	15,5	3,5
Рыбы	4,7	48,3	76,5	82,20	88,50	74,70	93,50

Судак может проглотить рыбу, длина которой иногда составляет 50—57% длины его тела. Линейные размеры и вес заглатываемых рыб повышаются по мере роста хищника. В среднем длина жертв составляет 23,5% длины тела судака при отклонениях 10—57%.

В желудках судака из рыб обнаруживалась главным образом, молодь сазана, леща, воблы, судака, а также молодь и взрослые особи уклен, горчак, щиповки, пескаря, густеры, гамбузии.

В таблице 2 показана роль разных рыб в пище молоди судака в отдельные отрезки года.

Таблица 2

Потребление судаком молоди рыб (в % к весу)

Число	Рыбы									
	сазан	вобла	лещ	судак	уклея	горчак	бичок	пескарь	гамбузия	щиповка
1962 г.										
23.VII	—	40,0	26,0	14	20,0	—	—	—	—	—
23.IX	—	32,0	41,0	3,8	—	—	—	1,9	—	—
1963										
19.V	—	14,0	—	47,0	—	—	—	—	—	—
27.V	44,0	17,0	—	8,0	—	24,0	—	—	—	—
30.V	6,2	—	—	70,0	—	—	—	—	—	—
22.VI	5,0	—	39,0	13,0	—	—	—	—	32,0	8,0
29.VII	—	—	14,0	6,0	—	9,0	2,7	—	—	—

Судак захватывает рыбу сбоку и с хвостовой стороны. Жерства в желудке хищника находится головой вперед. Переваривание проглоченных рыб начинается со стороны головы.

При отсутствии в водоеме доступной судаку молоди рыб, он довольствуется хирономидами, мизидами, насекомыми, лягушками; часто наблюдается каннибализм.

Эффективность использования корма животным, как известно, зависит от его качества и оценивается показателем кормового коэффициента (КК). Этот показатель в наших опытах при питании зоопланктоном, в среднем равен 2,1 при питании рыбой 1,6 (в пределах 1,4—1,8).

Молодь судака к кормовым организмам относится избирательно. В раннем возрасте она более охотно поедает диаптомусов и циклопов, в период хищного образа жизни предпочитает молодь леща и воблы.

Спектры питания молоди судака и сазана при совместном пребывании мало сходны между собой, поэтому возможно совместное выращивание молоди этих рыб. Более сильная пищевая конкуренция судака наблюдается с молодьёю леща, пескаря, бычков и щиповки.

б) рост

В данном подразделе диссертации подробно рассматриваются: интенсивность роста судака в первые 4—6 месяцев жизни в зависимости от качественного состава и количества поедаемого корма; изменение упитанности судака разного размера и возраста; сравнительный рост молоди судака, выросшей в прудах и в естественных водоемах.

Эмбрион судака вылупляется при длине 4,4—5,6 мм (L) и весе 0,42—0,72 мг. Продолжая в течение 6—8 суток свое существование за счет желточного мешка, за сутки длина увеличивается на 0,13—0,21 мм, а вес на 0,006—0,088 мг.

Замедление роста личинок наблюдается при переходе на экзогенное питание, по-видимому, в связи с неполным приспособлением кишечного тракта к перевариванию пищи. Критический период продолжается 2—3 суток, после чего начинается интенсивное питание и в связи с этим линейный суточный прирост увеличивается в 2—2,5 раза, а весовой в 2,5—6 раз.

У личинок при питании судака хирономидами ускоряется темп роста: суточный прирост составляет 0,46 мм и 41,2 мг, а при питании только мизидами он достигает в среднем 1,23 мм и 108,2 мг. Более интенсивный рост судака происходит в период хищного образа жизни, т. е. при рыбном питании, когда линейный прирост иногда достигает до 4,3 мм.

При питании судака одними и теми же пищевыми компонентами, но в разных водоемах рост молоди идет неравномерно, что связано с некоторым различием факторов среды (°, прозрачность воды и т. д.) в этих водоемах.

В зависимости от возраста, размера и веса судака при увеличении длины тела на 1 мм, вес его увеличивается следующим образом: 0,43 мм (в возрасте 6 суток, при длине 5,3 мм,

весе 0,6 мг), 90 мг (в возрасте 26 суток, при длине 39 мм и весе 1045 мг) и 194 мг (в возрасте двух месяцев, при длине 79,3 мм, весе 7753 мг).

В нерестово-выростных хозяйствах Азербайджана молодь судака до конца июля достигает в среднем 102 мм и 18 г (в опытном садке) и 112,4 мм и 38,62 г (в пруду). Отставание роста судака в садке объясняется недостатком корма.

Нами был изучен рост судака также в естественных водоемах (в Каспийском море, Кызылагачском заливе, Минге-чаурском водохранилище).

Сопоставление роста судака, выросшего в прудах и в естественных условиях, показывает, что он растет и развивается одинаково и в тех и в других условиях. Темп роста этой рыбы зависит в основном от количества корма и от гидрологических условий водоемов. В период хищного образа жизни, судак из прудов по темпу роста и по упитанности превосходит судака из естественных водоемов. Пересадка куринского полупроходного судака в пруды не вызывает угнетения его биологии (созревание, икротетание, рост и развитие молоди) если в прудах созданы для этого благоприятные условия (глубина, грунт, субстрат, кормность, высокое содержание кислорода и т. д.).

Упитанность судака в момент вылупления составляет 0,35—0,42, после чего, в период эндогенного питания, этот показатель уменьшается до 0,32. С переходом на экзогенное питание, упитанность постепенно увеличивается и в течение 17—19 дней достигает до 1,0.

Увеличение темпа упитанности, в основном, наблюдается в мае месяце, когда начинается откладывание жира на внутренних органах и она достигает до 1,58. Понижение упитанности молоди судака наблюдается в конце июня и в июле (жаркое время года), когда этот показатель снижается до 1,22—1,26. Уменьшение или увеличение упитанности в основном зависит от интенсивности питания и от качества поедаемого корма.

ВЫЖИВАЕМОСТЬ ИКРЫ И МОЛОДИ СУДАКА

В соответствующем разделе диссертации приводятся показатели выживаемости икры и молоди судака разных возра-

етов (от 3-х суток до двух месяцев), а также некоторые абиотические и биотические факторы, влияющие на численность судака в раннем возрасте.

Наши данные свидетельствуют, что выживаемость икры развивающейся на искусственных гнездах, варьирует в пределах 90—97%, в аппаратах Вейса — 76—98%, в аквариуме 75—100% от икры до стадии малька выживаемость в опытных прудах рыбхозов составила 2,6—3,6%, а от личинки до сеголотка 16%. По материалам Южжаспрыбова в Усть-Куринском нерестово-выростном хозяйстве выживаемость молоди до нашего исследования составляла всего лишь 0,2—0,5%.

Судак более требователен к условиям кислородного режима. В наших опытах при температуре воды 11,7—14,5° расход кислорода в час на 1000 икринок составлял 0,706—1,1053 мг. Личинки судака при длине 14—25 мм за час потребляют 0,79 мг кислорода. При снижении кислорода до 4—5 мг/л личинки судака ведут себя беспокойно (верхний порог), при снижении кислорода до 3,5 мг/л происходит частичная гибель, массовая гибель наблюдается при содержании в воде кислорода 2,8 мг/л (нижний порог).

Много личинок судака в первые 5—10 суток жизни уничтожаются циклопами и гидрами, а также значительный вред молоди приносят пиявки (*Piscicola geometra*)

Во время вылупления эмбрионов судака из икры мутность воды также является причиной их массовой гибели.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

На основании наших и литературных данных возможны следующие рекомендации по усовершенствованию методики разведения судака в нерестово-выростных хозяйствах Азербайджана.

Для разведения судака в рыбхозах следует иметь два типа водоемов: нерестовики и пруды для выращивания молди.

Нерестовики могут быть любой формы от круглого до прямоугольного, площадью до 0,5 га, глубиной до 1,5 метра. Откосы нерестовика должны быть с одной стороны пологими, с другой — крутыми. Дно нерестовика в его центральных частях следует устилать гравием или ракушечником, предпочи-

тая последний. Учитывая замерзание воды, на дне нерестовика роют канавки глубиной и шириной до 50—60 см для укрытия производителей во время возможного глубокого промерзания воды. Наполнение нерестовика водой лучше проводить за 1—2 дня до посадки производителей, чтобы качество воды в нерестовика по возможности не отличалось от воды в Куре, где судак находился до пересадки в нерестовик.

От пологого берега к центру нерестовика прокладывается мостик в виде спирали для использования его во время расстановки и проверки гнезд. В нерестовике проточность неизбежна, но периодически подавать свежую воду надо как для улучшения кислородного режима, так и для наполнения водоема, так как часть воды из него расходуется на фильтрацию и испарение.

Выростные пруды должны быть глубиной 1,2—1,5 м с твердым грунтом и умеренным зарастанием водной растительностью.

Мы считаем целесообразным заселять выростной пруд личинками судака в возрасте 10—12 дней в начале активного питания. Температура воды выше 26—27 градусов в выростном пруду задерживает рост молоди; содержание кислорода не должно быть ниже 5 мг/л.

Выростной пруд должен быть богатым пищевыми компонентами, т. е. зоопланктоном (в основном копеподай), хирономидами, мизидами и личинками сорных рыб.

1. Для рыбоводных целей рекомендуется отбирать судака длиной 40 см и выше и по возможности заблаговременно (в ноябре-декабре). При отборе судака из невода с его транспортировки в прорези желателно пользоваться сачком нашей конструкции, который значительно уменьшает травмирование рыбы. На каждые 3—5 кв м. площади нерестовика можно сажать 1 самку, 1—2 самца.

2. Для получения оплодотворенной икры следует расставлять в нерестовике искусственные гнезда на глубине от 0,7 до 1,5 м и удалении одного от другого до 1,5—2 м, а ее инкубации рекомендуем провести в том же нерестовике. Практика показывает, что метод инкубации икры судака на гнездах прост и дает хорошие результаты. Расстановка гнезд проводится при температуре воды 7—8 градусов. Каркасы гнезд готовят зимой, а субстрат для них за 4—5 дней

до расстановки гнезд. Субстрат обычно состоит из свежих корней ивы, ежевики, тростника и риса. Корни не должны быть толще 0,5 мм, в противном случае затрудняется омывание икринок водой.

3. Учет отложенной на гнездах икры проводится дзукратным взвешиванием гнезда — сразу после нереста и после вылупления эмбрионов. Разница между первым и вторым взвешиванием составляет вес икры, отложенной на том или ином гнезде. Зная количество икринок в 1 г, легко определить их число на гнезде, а следовательно, и плодовитость самки судака.

4. Выращивание молоди судака проводится совместно с молодью леща, сазана и с другими рыбами (Никольский, 1956; Жданова, 1965 и др.). Однако, в условиях Азербайджана вопрос о совместном выращивании судака с той или иной рыбой должен решаться не только на основе знания общей биологии этих рыб, но и понимания их взаимоотношений в определенные отрезки года, особенно в весенний и летний периоды года. При игнорировании этого обстоятельства случается так, что молодь судака пожирает в больших количествах личинок и мальков ценных пород рыб, подрывая тем самым эффективность размножения последних. И, наоборот, некоторые другие виды рыб, наносят иногда существенный вред размножению судака, особенно в период инкубации икры и в личиночный период его жизни (поедание икры, конкуренция в питании и др.). Работы, проведенные в Али-Байрамлинском и Усть-Куринском нерестово-выростных хозяйствах дают возможность в предварительном порядке рекомендовать для этих рыбхозов следующие варианты выращивания молоди судака с молодью других рыб.

а) **Совместное выращивание молоди судака с молодью сазана.** Нерест сазана в водоемах рыбхоза наблюдается в начале мая (Багирова, 1964), т. е. примерно на месяц позже, чем нерест судака. Сопоставление роста их молоди показывает, что сазан быстрее становится недоступным для питания судака, так как форма его тела затрудняет заглатывание. Также места их обитания в одном водоеме почти не совпадают. Поэтому в пруд, где находится сазан, следует подсаживать икру судака, отложенную в начале нереста или личинки из этой икры в возрасте 10—12 суток, т. е. после перехода на активное питание. Личинки сазана и судака обитают

несколько обособленно — первые на мелководье в зарослях, вторые — в приглубых местах пруда.

б) **Совместное выращивание молоди судака с молодью леща.** Нерест леща по литературным данным (Беляев, 1933; Багирова, 1964) и по нашим наблюдениям происходит в конце марта и в начале апреля, примерно, в то же время, что и нерест судака. Лещ растет медленнее судака и по этой причине следует вселять в лещевый пруд икру судака последней кладки или личинки из этой икры в возрасте 10—12 суток, т. е. после перехода их на активное питание.

Конечно, в сазаньем и лещевом прудах судак будет в какой-то мере питаться молодью этих рыб, отстающих в своем росте. Но зато он будет уничтожать «сорную» и малоценную рыбу, тем самым улучшая кормовой баланс для печных пород (судак, сазан, лещ).

в) **Совместное выращивание молоди судака с молодью воблы.** В этом варианте вобла учитывается только кормовым объектом для судака, как своевременно также отметил А. Н. Державин (1956). Нерест воблы по нашим наблюдениям и по данным З. М. Кулиева (1965) в рыбхозах Азербайджана начинается в конце марта, как и нерест судака. Мы предлагаем проведение этого варианта следующим образом. Производители воблы рассаживаются в отдельный нерестовик с искусственными гнездами, на которые они охотно откладывают икру. Производителей нельзя сажать в судачий нерестовик, так как они могут откладывать икру на гнезда одновременно с судаком. В выростной судачий пруд можно переносить икру или личинки судака и икру воблы.

г) **Отдельное выращивание (монокультура) молоди судака.** Этот вариант следует проводить в маленьких (до 50 га) и более чистых от растительности водоемах с высоким кислородным режимом, чтобы личинки и молодь судака обитали во всех участках пруда.

При этом варианте выращивания судака питание последнего на стадии личинки и частично малька происходит за счет зоопланктона и бентоса. В конце мая и в начале июня в эти пруды сажают производителей уклей и горчак. Нерест этих рыб происходит в июне и их личинки становятся кормом для малоразмерной, а сами производители для крупноразмерной молоди судака. В таких прудах возможно выращивание судака до товарного веса, главным образом за счет сорных и малоценных рыб.

Наша методика позволяет получить оплодотворенную икру из всех самок, посаженных на нерест и повысить выживаемость икры до 95% и молоди до 5%, а также значительно увеличить рыбопродуктивность прудов.

В дальнейшем надо продолжить разработку биотехники разведения и выращивания судака в нерестово-выростных хозяйствах Азербайджана, учитывая богатый опыт на Волге, Дону и Днестре.

**Основное содержание диссертации изложено
в следующих статьях:**

1. К вопросу искусственного разведения судака. «За технический прогресс» журн. 1964, № 3, Баку (на азерб. языке).
2. Питание и темп роста молоди судака. Ученые записки АГУ им. С. М. Кирова, биологическая серия, 1964, № 2 (на азерб. языке).
3. Развитие судака. Материалы XI научной конференции молодых научных работников АГПИ им. В. И. Ленина, Баку, 1964 (на азерб. языке).
4. Биологические основы разведения судака. Материалы XI научной конференции молодых научных работников АГПИ им. В. И. Ленина, Баку, 1964 (на азерб. языке).
5. Размножение куриного судака. Ученые записки АГУ им. С. М. Кирова, биологическая серия, 1965, № 3 (на русск. языке).
6. Биотехника разведения судака. «За технический прогресс» журнл. 1966, № 3 (на азерб. языке).
7. Нерест полупроходного судака в прудах. Сб: Биологическая продуктивность Курино-Каспийского района. Изд-во АН Азерб. ССР (на русск. языке, в печати).
8. Размножение и развитие куриного судака. Известия АН Азерб. ССР (на русск. языке, в печати, совместно с Ш. М. Багировой).

Сдано в набор 26/X-66 г.
Формат бумаги 60×84¹/₁₆.
ФГ—09163.

Подписано к печати 2/XI-66 г.
Печатн. лист 1,25. Уч.-изд. л. 1,0.
Тираж 150. Заказ № 4211.

Бесплатно

АЗƏРБАЈЧАН ССР АЛИ ВƏ ОРТА ИХТИСАС ТƏЬСИЛИ НАЗИРЛИЈИ

В. И. ЛЕНИН АДЫНА
АЗƏРБАЈЧАН ДƏВЛƏТ ПЕДАГОЖИ ИНСТИТУТУ

Əлјазмасы һүгүгунда

З. Ш. ƏЛИЈЕВ

Азəрбајчанын балыг јетишдирмə тəсəррүфатларында
сыф балыгы артырлмасынын биоложи əсаслары

Биолокија емлəри намизəди, алимлик дəрəчəsi алма үчүн
диссертасијасынын

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т Ы

Бакы — 1966