

АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ

На правах рукописи

К.А. АДЖИМУРАДОВ

ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
РАЗВИТИЯ МОЛОДИ ЛЕЩА, САЗАНА И ВОБЛЫ
АРАКУМСКИХ ВОДОЕМОВ ДАГЕСТАНА

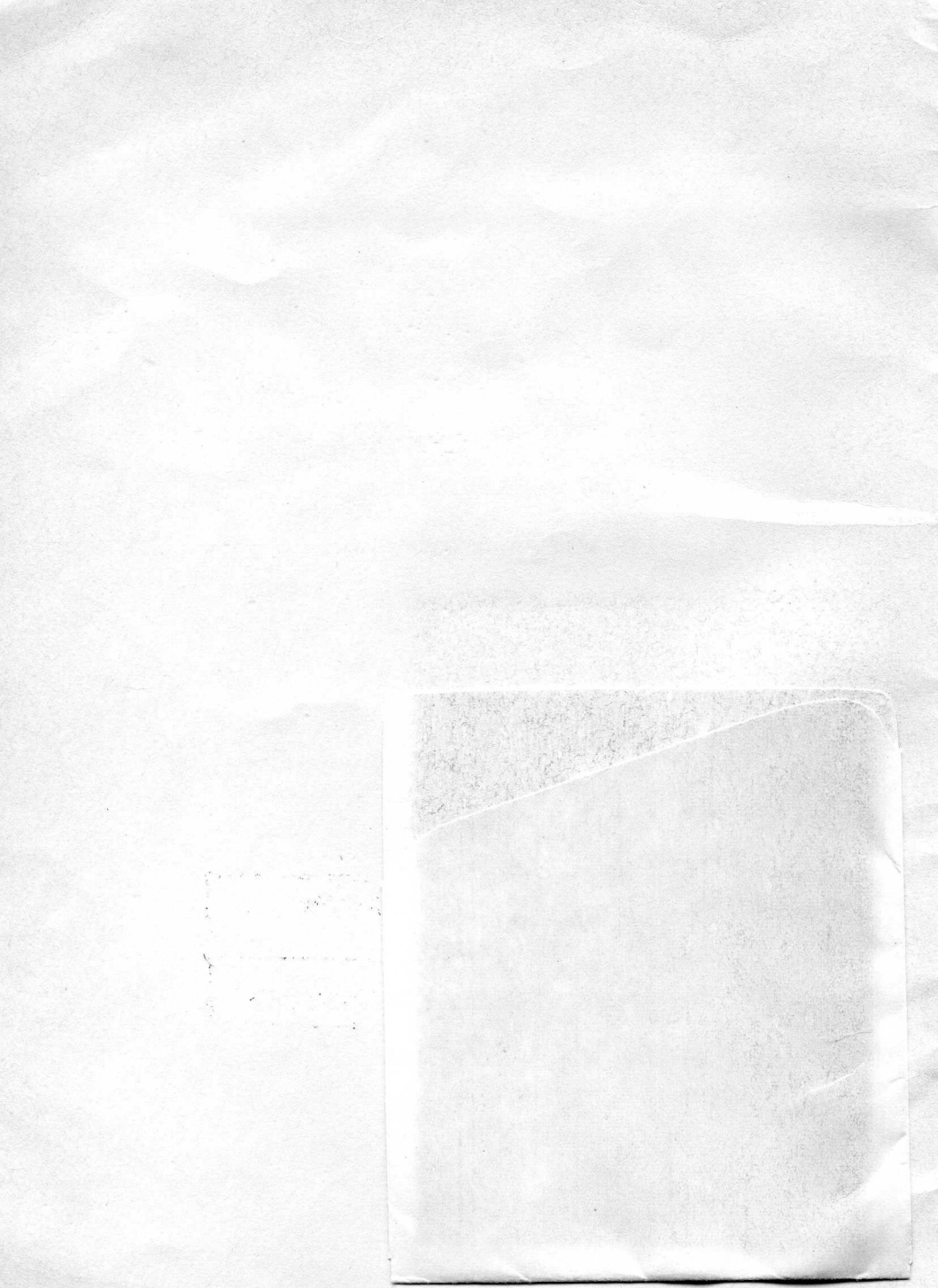
(Диссертация на русском языке)

(№ 03.100 - Ихтиология)

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Б а к у - 1972



АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ

На правах рукописи

К.А. АДЖИМУРАДОВ

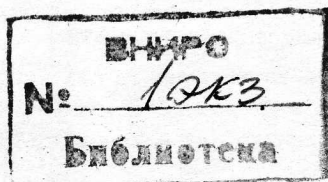
ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
РАЗВИТИЯ МОЛОДИ ЛЕЩА, САЗАНА И ВОБЛЫ
АРАКУЖСКИХ ВОДОЕМОВ ДАГЕСТАНА

(Диссертация на русском языке)

(№ 03.100 - Ихтиология)

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук



Б а к у - 1972

Работа выполнена в Дагестанском отделении Каспийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и в лаборатории морфологии животных института эволюционной морфологии и экологии животных им. А.Н.Северцева.

Научный руководитель: доктор биологических наук Н.Н.ДИСЛЕР

Официальными оппонентами назначены:

1. Член-корр. АН Азерб.ССР, доктор биологических наук,
профессор Ю.А.АБДУРАХМАНОВ

2. Кандидат биологических наук Г.С.АББАСОВ

Учреждение, давшее отзыв о диссертации - Азербайджанское отделение ЦНИОРХ

Автореферат разослан *24 апреля* 1972 г.

Защита диссертации состоится *25 мая* 1972 г.

на заседании Ученого совета Института зоологии АН Азербайджанской ССР.

Ваши отзывы и замечания по автореферату просим направить в двух экземплярах по адресу: г.БАКУ-122 ГСП, ул. Крылова, 5 Ученому секретарю Совета .

Ученый секретарь Совета

З.М.КУЛИЕВ

В В Е Д Е Н И Е

Советское правительство проявляет неустанную заботу об умножении водных богатств страны. С целью повышения рыбных запасов Каспия Советы министров РСФСР и ДАССР приняли ряд постановлений, в которых предусматривалось, в частности, создание Аракумских водоемов в дельте реки Терек на площади более 16,0 тыс га с регулируемым гидрологическим режимом на месте мелких разбросанных озер, что должно было привести к увеличению площади нерестилищ для проходных и полупроходных рыб Северо-Западного Каспия и значительному повышению рыбных богатств Дагестана. Однако практика многолетней эксплуатации показала низкую эффективность этих водоемов.

С целью выявления необходимых условий для рационального использования рыбным хозяйством Аракумских водоемов Дагестанским отделением Касп.НИИРХ были организованы комплексные исследования биологии обитающих там рыб. Настоящее исследование представляет собой часть общего комплекса этих работ. Основная задача его — изучение экологии нереста и развития молоди леща, сазана и воблы Аракумских водоемов с учетом условий, связанных с зарегулированием стока р. Терек.

Для решения этой задачи были проведены морфоэкологические исследования и выяснены особенности нереста леща, сазана и воблы, развития их молоди связанные со спецификой этих водоемов.

Исследование указанных видов рыб в таком аспекте в условиях Дагестана проводилось впервые. Эти исследования необходимы для выработки конкретных мероприятий по воспроизводству ценных полупроходных видов рыб в условиях с регулируемым гидрологическим режимом Аракумских водоемов; вместе с тем, результаты настоящего исследования могут в определенной мере дополнить картину развития этих видов рыб в водоемах СССР.

Представленная работа содержит 245 страниц машинописного текста, 36 рисунков, 27 цифровых таблиц. В списке литературы приведено 170 названий работ, отечественных и зарубежных авторов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Наблюдения и сбор материала по развитию молоди леща, сазана и воблы проводились в Аракумских водоемах в 1966-1969 гг. Раз-

витие молоди изучалось морфо-экологическим методом (Васнецов и др., 1948, 1957; Крыжановский, 1953). Наблюдения за развитием молоди проводились, начиная с момента выхода зародышей из оболочек (последние два эмбриональные этапы, по С. Крыжановскому) до второго малькового этапа развития. За начало личиночного периода, согласно С. Крыжановскому (1953), мы принимаем момент перехода молоди на экзогенное питание, началом малькового периода — момент утраты молодью личиночных органов движения. Молодь по возможности ловилась ежедневно в определенных местах водоема и фиксировалась 4% раствором формалина с добавлением поваренной соли (40% формалин 1:9 + 7 NaCl на 1 л раствора). В каждой пробе просчитывалось количество молоди, устанавливались этапы ее развития, определялись размеры молоди на каждом этапе.

Длительность этапов развития устанавливалась по времени, прошедшему от появления в уловах первых экземпляров молоди на данном этапе развития до появления на последующем, или по времени появления в уловах массового количества молоди на данном и последующем этапе.

Для выяснения изменений пропорций тела при переходе с этапа на этап измерялись наибольшая высота тела (H), наименьшая высота тела (h), длина головы ($l_{\text{серд}}$), горизонтальный диаметр глаза (O) и длина кишечника (l_i). Все полученные величины в работе даны в процентах длины тела (l). Всего обработано 5740 экземпляров молоди, из них молоди леща — 1790, сазана — 2200 и воблы — 1750.

Для определения характера питания личинок и мальков просматривалось содержимое кишечника: определялся видовой состав пищи, измерялись пищевые организмы, подсчитывалось их количество. Всего было исследовано 1700 экземпляров, из них леща 500, сазана 500 и воблы 700. На этих же личинках и мальках определялась упитанность и общие индексы потребления пищи. Вес пищевого комка определялся по реконструированным весам (Мордухай-Болтовской, 1954). Кроме того, велись наблюдения за поведением молоди и ее распределением в водоеме.

ХАРАКТЕРИСТИКА АРАКУМСКИХ ВОДОЕМОВ

Аракумские озера, расположенные в северо-восточной части ДАССР между рукавами терской дельты р. Кардонкой и р. Старым Те-

реком, до создания Аракумских водоемов, имели неустойчивый гидрологический режим, определяемый высотой паводков на р. Терек. Эти озера то возникали, образуя целую систему связанных между собой водоемов, то пересыхали. К началу 1965 года были закончены гидротехнические работы на Аракумских озерах и созданы на их месте два связанных между собой водоема. Наполнение водоемов производится из р. Терек. Из верхнеаракумского водоема по двум рыбоходным каналам, которые одновременно являются водопадающими, происходит наполнение нижнеаракумского водоема, откуда вода по рыбоходу вытекает в море.

В результате большой зарастаемости и неравномерной подачи воды проточность водоема нарушается, что влияет на происходящие в нем физико-химические процессы. Глубины в водоеме в период наших наблюдений в среднем были 1-3 метра. Небольшие глубины обуславливают быстрое изменение температурного режима водоема. В конце апреля в среднем температура воды 15-16°, в июле и в августе - 25-29°, а в некоторых мелководных участках она поднимается до 31°. По химическому составу воды Аракумские водоемы относятся к гидрокарбонатно-сульфатным. За период наших наблюдений pH воды колебалась в пределах 7,4-8,2. Содержание кислорода в воде колебалась от 3,38 до 12,5 мг/л. В мае содержание его было 9,0 мг/л. С повышением температуры воды концентрация кислорода в воде уменьшилась: в июне до 7,0 мг/л, в июле до 6,0 мг/л. С начала июня и до сентября благоприятный кислородный режим сохраняется в русловых частях водопадающих и водосбрасывающих каналов и на тех участках водоема, где имеются хорошо заметные направленные течения. В расширенных участках водоема с сильно развитой водной растительностью в июле-августе содержание кислорода уменьшается до 3,3-5,1 мг/л.

Во время весенних и летних паводков из-за опасности прорыва дамб часть воды спускается через аварийные шлюзы, в связи с чем берега с луговой растительностью, которые могли бы явиться местами нереста полупроходных рыб, часто не заливаются или заливаются лишь в небольшой части. Зачастую подача воды в водоем прекращается в виду использования ее для орошения рисовых полей и огородов. В отдельные периоды происходят резкие падения уровня воды и оголение нерестилищ, особенно рыба и сазана.

Водоем сильно зарос. Наиболее часто из водных растений встречаются тростник обыкновенный, роголистник темнозеленый и светло-зеленый, уруть колосовая и рдест блестящий. Тростник обыкновенный за-

нимает до 70% площади водоема. Водоем по биомассе зоопланктона и бентоса – малокормный (Насухов, 1971; Гусейнов, 1969).

В Аракумских водоемах обитает 12 видов костистых рыб: щука, окунь, сом, красноперка, лещ, сазан, вобля, линь, карась, уклея, судак, густера. Кроме них в апреле–мае в эти водоемы для икрометания заходят рыбец и кутум. Численность основных полупроходных рыб (леща, сазана и вобли) в уловах различна по сезонам года. Наиболее высокой она бывает в период нерестового хода и самого нереста. Полупроходные формы рыб после нереста скатываются в море и уловы состоят, в основном, из хищных и сорных рыб.

ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗВИТИЯ МОЛОДИ ЛЕЩА, САЗАНА И ВОБЛИ АРАКУМСКИХ ВОДОЕМОВ

(Нерест, продолжительность инкубационного развития икры, рост и развитие молоди, питание, поведение и длительность этапов развития, скат покатной молоди)

Экология размножения и развития леща, сазана и вобли в различных водоемах изучалась рядом исследователей (Казанский, 1915, 1924, 1925; Васнецов, 1948; Кржановский, 1949, 1953; Кра-сюкова и Герасимова, 1951; Мешков, 1951; Дислер, 1953, 1960; Бе-ляева, 1955; Кожин, 1956; Васнецов, Дмитриева, Еремеева, Ланге, Брагинская, 1957, 1960; Белый, 1963; Попова, 1964; Багирова, 1965). Этапы развития этих рыб впервые были описаны в 1948 г. на материале из дельты Волги В.В.Васнецовым и его сотрудниками.

Исследования роста и развития молоди леща, сазана и вобли, насколько нам известно, в Дагестане проводится впервые.

Л Е Щ – *Abramis brama orientalis* Berg

Нерестовый ход леща в Аракумские водоемы начинается в конце марта при температуре воды 5–10°, нерест – со второй половины апреля при 14,5° и завершается в конце мая – начале июля при 24°

Массовый нерест леща наблюдается с конца апреля до середины мая при температуре воды 17,0–20,0°. Основные места нереста леща – участки водоема с заметными течениями и мягкой подводной растительностью. Продолжительность нерестового периода леща около 45–55 дней.

Длительность эмбрионального периода зависит от температуры воды. При средней температуре воды $16,7^{\circ}$ зародыши вылупляются через трое с половиной суток, при средней температуре $18,8^{\circ}$ к концу третьих суток после откладки икры.

ЭТАПЫ ЗАРОДЫШЕВОГО ПЕРИОДА РАЗВИТИЯ ПОСЛЕ ВЫЛУПЛЕНИЯ

Первый зародышевый этап развития после вылупления (начало этапа А — по Васнецову, этап А₁ — по Дмитриевой) наступает с момента вылупления зародыша из оболочки. Длина эмбрионов леща от 4,7 до 5,0 мм. Желточный мешок грушевидной формы, не пигментирован. Голова пригнута к желточному мешку. Тело окаймлено недифференцированной плавниковой складкой. Рот нижний в виде ямки направлен вниз, неподвижен. Грудные плавники, в виде небольших складок, основания их расположены горизонтально. Жаберная крышка зачаточная. Кишечник в виде трубочки со спавшимися стенками. В слуховых пузырьках отолиты, полукружных каналов нет. Питание за счет желтка. Эмбрионы висят приклеившись к растениям. Продолжительность этапа трое суток при средней температуре воды $19,3^{\circ}$.

Второй зародышевый этап после вылупления (конец этапа А — по Васнецову, этап А₂ — по Дмитриевой). У зародышей желточный мешок вытянутой формы. Зачаточный плавательный пузырь. Появляется пигментация тела. Голова выпрямлена. В плавниковой складке выделяется хвостовая лопасть. Рот нижний, нижняя челюсть не закрывает рта. Грудные плавники увеличились, они подвижны. Появляются жаберные дуги. К концу этапа в передней части кишечника появляется просвет. В слуховых пузырьках — полукружные каналы. Питание за счет желтка. Длина эмбрионов от 5,4 до 6,6 мм. Зародыши висят, приклеившись к растениям, либо лежат на дне. Они чувствительны к прикосновению. Продолжительность этапа двое суток при средней температуре воды $14,8^{\circ}$.

ЭТАПЫ ЛИЧИНОЧНОГО ПЕРИОДА РАЗВИТИЯ

Первый личиночный этап развития (этап В, по Васнецову). Желточный мешок в виде тяжа. Плавательный пузырь наполнен воздухом. Рот конечный и полностью не закрывается. Основание грудных плавников вертикальное. Жаберная крышка не полностью закрывает жабры.

Хорда прямая. В кишечнике по всей длине просвет. Длина личинок от 5,7 до 6,9 мм. Питание смешанное – желтком и внешней пищей. Личинки держатся на местах, где была отложена икра. Продолжительность этапа – четверо суток при средней температуре воды 16,6°.

Второй личиночный этап развития (этап С₁, по Васнецову). У личинок желток потреблен весь и они переходят на внешнее питание. В анальной, спинной и хвостовой складках появляются мезенхимные сгущения к концу этапа в хвостовой лопасти появляются мезенхимные лучи. Жаберная крышка не закрывает последнюю жаберную дугу. Хорда прямая. Кишечник в виде прямой трубочки. Длина личинок от 6,7 до 7,5 мм. Вес от 1,0 до 2,0 мг, в среднем 1,54 мг. Упитанность от 0,25 до 0,5, в среднем 0,43. Личинки обитают на местах откладки икры. Продолжительность этапа трое суток при средней температуре воды 17,6°.

Третий личиночный этап развития (этап С₂, по Васнецову). У личинок имеется зачаток передней камеры плавательного пузыря, но он еще без воздуха. В области будущих анального и спинного плавников сгущения мезенхимы, к концу этапа в них появляются мезенхимные лучи. Рот конечный. Жаберная крышка полностью закрывает жабры. Конец хорды слегка загнут вверх. Кишечник в виде слегка изогнутой трубки. Длина личинок от 7,8 до 9,2 мм. Вес от 2,0 до 4,0 мг, в среднем 3,66 мг. Упитанность 0,49 до 0,79, в среднем 0,55. Личинки держатся недалеко от мест откладки икры. Продолжительность этапа трое суток при средней температуре воды 20,0°.

Четвертый личиночный этап развития (этап Д₁, по Васнецову). Хвостовой плавник становится трехлопастным, в нем закладываются костные лепидотрихии. В спинном и анальном плавниках мезенхимные лучи. Передняя камера плавательного пузыря наполняется воздухом. Появляются зачатки брюшных плавников. Рот конечный, слабо выдвинутой. Кишечник по-прежнему в виде слегка изогнутой трубки. Длина личинок от 9,0 до 11,0 мм. Вес от 2,5 до 9,0 мг, в среднем 6,85 мг. Упитанность 0,34-0,82, в среднем 0,56. Личинки держатся недалеко от мест откладки икры. Продолжительность этапа трое суток при средней температуре воды 25,4°.

Пятый личиночный этап развития (этап Д₂, по Васнецову). Хвостовой плавник гомоцеркальный, его лопасти почти равны. В спинном и анальном плавниках закладываются костные лучи, в грудных плавни-

ках мезенхимные лучи. Брюшные плавники играют роль балансиров, но еще не выходят за пределы преанальной плавниковой складки. Рот конечный. Жаберная крышка частично окостенела. К концу этапа образуется первая пара петель кишечника. Длина тела от 9,0 до 11,0 мм. Вес от 10,5 до 20,6 мг, в среднем 15,6 мг. Упитанность от 0,82 до 1,09, в среднем 0,9. Личинки держатся на открытых участках водоема вместе с молодью воблы. Продолжительность этапа четыре-пять суток при средней температуре воды 23,5°.

Шестой личиночный этап развития (этап Е, по Васнецову). Брюшные плавники выходят за пределы преанальной складки. В грудных и брюшных плавниках заложены костные лучи. Концы лучей всех плавников расширены, лучи членистые. Нижняя лопасть хвостового плавника длиннее верхней. В обонятельных ямках начинается развитие перегородка. Рот выдвижной. Жаберная крышка окостеневает. Длина личинок 12,0-16,3 мм. Вес от 16,8 до 60,9 мг, в среднем 31,4 мг. Упитанность 0,83-1,08, в среднем 1,04. Личинки большими стайками вместе с молодью воблы держатся на чистых местах, где имеется едва заметное течение. Продолжительность этапа около трех-четырех суток при средней температуре воды 21,1°.

МАЛЬКОВЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ

Первый мальковый этап развития (этап F, по Васнецову). Начинает развиваться чешуя, к концу этапа не покрытой чешуей остается только область впереди спинного плавника. Лучи в хвостовом и спинном плавниках ветвистые. Рот конечный. Обонятельное отверстие двойное. Длина молоди от 16,0 до 21,3 мм. Вес от 50,0 до 172,0 мг, в среднем 90,2 мг. Упитанность около 1,0. Мальки держатся в местах со слабым течением. Продолжительность этапа пять суток при средней температуре воды - 23,6°.

Второй мальковый этап развития (этап G, по Васнецову). Все тело молоди покрыто чешуей. Лучи всех плавников ветвистые. Рот полунижний. Начинает замыкаться канал боковой линии. На этот этап личи начали переходить при длине тела 19,0 мм. Максимальные размеры длины тела на этом этапе, а также продолжительность этапа нами не установлены. Мальки на этом этапе очень подвижны и большими стайками двигаются против течения воды.

Нерестовый ход сазана в Араг...ые водоемы наблюдается с апреля при температуре воды 13-15°. Нерест его начинается в последних числах апреля, с начала мая при температуре 17,0° и заканчивается в конце июля-начале августа при температуре 25,0. Икрометание, в основном, происходит на свежесалитых прибрежных участках водоема с луговой растительностью. Сроки начала нереста и интенсивность икрометания сазана в значительной степени зависят от времени и продолжительности затопления нерестилищ. Длительность нерестового периода сазана около трех месяцев. Продолжительность инкубационного периода икры сазана при средней температуре воды 23,9° около трех суток, при 20,0° - около четырех.

ЭТАПЫ ЗАРОДЫШЕВОГО ПЕРИОДА РАЗВИТИЯ ПОСЛЕ ВЫЛУПЛЕНИЯ

Первый зародышевый этап развития после вылупления (начало этапа А - по Васнецову, А₁ - по Багировой) наступает с момента вылупления зародыша из оболочки. Длина зародышей от 4,4 до 5,8 мм. У эмбрионов грушевидный желточный мешок. Пигментные клетки на голове и туловище. Тело окаймлено плавниковой складкой. Голова пригнута к желточному мешку. Рот открытый, неподвижный, направленный вниз. Впереди глаз обонятельные ямки. В слуховой капсуле два отолита, полукружных каналов нет. Жаберные дуги зачаточные. Грудные плавники в виде складок. Зародыши висят неподвижно, приклеившись к растениям. Продолжительность этапа двое суток при средней температуре воды 19,4°.

Второй зародышевый этап развития после вылупления (конец этапа А, по Васнецову, А₂ - по Багировой). Желточный мешок сигарообразный. В плавниковой складке выделилась хвостовая лопасть. Голова выпрямлена. Рот-полулунный, подвижный. В слуховых пузырьках имеются полукружные каналы. Образуются жаберные дуги. Начинается окостенение плечевого пояса. Грудные плавники-подвижные. Кишечник в передней части с просветом. Питание за счет желтка. Плавательный пузырь без воздуха. Длина зародышей от 5,4 мм до 6,5 мм. Зародыши висят, приклеившись к растениям, они чувствительны к прикосновениям, потревоженные, плавают, сильно изгибая тело. Продолжительность эта-

па двое суток при средней температуре воды $11,2^{\circ}$.

ЭТАПЫ ЛИЧИНОЧНОГО ПЕРИОДА РАЗВИТИЯ

Первый личиночный этап развития (этап В, по Васнецову). Желточный мешок сохранился в виде тяжа. В плавательном пузыре -- воздух. Рот конечный. Жаберные крышки перепончатые, закрывают две первые жаберные дуги. Основание грудных плавников вертикальное. Длина личинок от 5,7 до 6,9 мм. Личинки находятся среди растительности, где была отложена икра. Продолжительность этапа трое суток при средней температуре воды $24,5^{\circ}$.

Второй личиночный этап развития (этап С₁, по Васнецову). Желток у личинок ассимилирован полностью. Рот подвижный, закрывающийся. Жаберная крышка не закрывает жаберные лепестки последней жаберной дуги. Конец хорды прямой. Длина личинок от 6,2 до 7,4 мм. Вес от 1,0 до 3,0 мг, в среднем 2,43 мг, упитанность 0,36-0,91, в среднем 0,5. Личинки держатся недалеко от берега среди зарослей. Продолжительность этапа трое суток при средней температуре воды $24,5^{\circ}$.

Третий личиночный этап развития (этап С₂, по Васнецову). Вадний конец хорды загнут вверх под тупым углом. К концу этапа в нижней части хвостовой лопасти мезенхимные лучи окостеневают. В спинном и анальном плавниках появляются зачатки мезенхимных лучей. Жаберная крышка полностью закрывает жаберные лепестки, начинается ее окостенение. Рот конечный. Кишечник изогнут в области плавательного пузыря. Длина личинок от 6,9 до 9,5 мм. Вес от 2,4 до 7,0 мг, в среднем 3,93 мг. Упитанность 0,52-0,97, в среднем 0,7. Личинки держатся недалеко от мест нереста почти у самой поверхности воды. Продолжительность этапа трое суток при средней температуре воды $23,0^{\circ}$.

Четвертый личиночный этап развития (этап Д₁, по Васнецову). Передняя камера плавательного пузыря наполняется воздухом. Хвост трехлопастной, с выемкой, лучи в нем костные. В спинном и анальном плавниках мезенхимные лучи. К концу этапа появляются зачатки брюшных плавников. Рот слабо выдвижной. Длина личинок от 8,0 до 10,9 мм. Вес от 15,0 до 20,1 мг, в среднем 16,7 мг. Упитанность 0,5-1,7, в среднем 1,01. Личинки отходят на более глубокие места и держатся разрозненно. Продолжительность этапа трое суток при средней температуре воды $23,3^{\circ}$.

Пятый личиночный этап развития (этап Д₂, по Васнецову). Хвост

двухлопастной. Брюшные плавники играют роль балансиров, но еще не выходят за край брюшной плавниковой складки. В грудных и брюшных плавниках появляются мезенхимные лучи. В спинном и анальном плавниках развиваются костные лучи. Лучи хвостового плавника членистые. Рот выдвижной. Длина личинок от 9,7 до 13,5 мм. Вес от 14,0 до 42,4 мг, в среднем 21,34 мг. Упитанность 1,05-2,01, в среднем 1,3. Личинки отходят к прибрежным участкам. Продолжительность этапа трое суток при средней температуре воды 24,4°.

Шестой личиночный этап развития (этап Е, по Васнецову). Непарные плавники у личинок оформились, лучи в них расчленены. Брюшные плавники выходят за пределы преанальной плавниковой складки. Обонятельные ямки в виде восьмерки. В кишечнике образовалась первая пара петель. Длина личинок от 13,3 до 16,0 мм. Вес от 44,3 до 102,0 мг, в среднем - 68,9 мг. Упитанность 1,08 - 2,5, в среднем 1,8. Небольшая часть молоди обитает в более глубоких участках водоема по одиночке, большая ее часть держится недалеко от берега. Продолжительность этапа около четырех суток при средней температуре воды 24,7°.

ЭТАПЫ МАЛЬКОВОГО ПЕРИОДА РАЗВИТИЯ

Первый мальковый этап развития (этап F, по Васнецову). На теле молоди начинает развиваться чешуя. Плавниковая складка полностью редуцировалась. Лучи во всех плавниках костные, членистые, в хвостовом плавнике начинают разветвляться. Обонятельные отверстия двойные, выросты, образующие перегородку, не полностью срослись. Появились зачатки первой пары усиков по углам рта. Рот полунижний, верхняя челюсть выдвижная, рыба ею может рыть грунт. Начинает развиваться вторая и третья пары петель кишечника. Длина молоди от 14,0 до 21,0 мм. Вес от 100,0 до 231,0 мг, в среднем 121,08 мг. Упитанность 2,2-2,9, в среднем 2,6. Мальки очень подвижны, держатся небольшими группами у дна около самого берега среди водной растительности. Продолжительность этапа четверо суток при средней температуре воды 25,5°.

Второй мальковый этап развития (этап G, по Васнецову). Все тело молоди покрыто чешуей. Концы лучей всех плавников расширены в виде кисточек, в непарных плавниках лучи начинают ветвиться. Обонятельное отверстие двойное. Начинает замыкаться канал боковой ли-

нии. Появляется зачаточная вторая пара усиков. Первые перешедшие на этот этап развития сазанчики имели длину тела 18,5 мм. Молодь большими стайками плавает почти у самого дна, держась против течения. Такое поведение молоди, по-видимому, связано с началом ската. Продолжительность этого этапа развития нами не установлена.

В О Б Л А - *Rutilus rutilus caspicus* Jak

Нерестовый ход воблы начинается с середины марта при температуре 3-5⁰, а нерест - в конце марта при температуре 8-9⁰. Кончается нерест в середине мая при температуре 20,5⁰. Массовый нерест наблюдается с 10-12 апреля до 15 мая при температуре воды 10-17,0⁰. Икра откладывается на изреженные камыши (на листья и стебли), а также на мягкую подводную растительность. В залитых водой сплошных зарослях тростника, занимающих в водоеме большие пространства, нереста воблы не наблюдается. Продолжительность нерестового периода воблы около 33-35 дней. Инкубационный период икры воблы длится при средней температуре воды 11,7⁰ восемь суток, при средней температуре 17,6⁰ - четверо суток.

ЭТАПЫ ЗАРОДЫШЕВОГО ПЕРИОДА РАЗВИТИЯ ПОСЛЕ ВЫЛУПЛЕНИЯ

Первый зародышевый этап после вылупления (начало этапа А - по Васнецову, А₁ - по Багировой). Длина зародышей 4,5-5,8 мм. Желточный мешок грушевидной формы. Голова почти выпрямлена. Рот нижний, неподвижный в виде ямки. Глаза пигментированы. На голове и туловище есть пигментные клетки. Впереди глаза обонятельная ямка. Жаберная крышка зачаточная. Кишечник в виде трубочки со спавшимися стенками. Основание грудных плавников почти вертикальное. Окаймляющая тело плавниковая складка слабо дифференцирована, в ней выделяется хвостовая лопасть. Зародыши не боятся света, висят неподвижно, приклеившись к растениям. Продолжительность этапа двое суток при средней температуре воды 19,3⁰.

Второй зародышевый этап развития после вылупления (конец этапа А - по Васнецову, А₂ - по Багировой). Желточный мешок сигарообразный. Голова выпрямлена. Рот нижний, нижняя челюсть не закрывает рта. Перепончатая жаберная крышка закрывает первую жаберную дужку. В слуховых пузырьках полукружные каналы. Зачаток плавательного пу-

зрыя без воздуха. В кишечнике имеется просвет. Появляется костный плечевой пояс. Плавниковая складка тела дифференцирована на анальную, спинную и хвостовые плавниковые лопасти. Длина зародышей от 5,5 до 6,5 мм. Зародыши лежат на дне, время от времени поднимаются вверх и снова пассивно падают вниз. Продолжительность этапа двое суток при средней температуре воды 14,8°.

ЭТАПЫ ЛИЧИНОЧНОГО ПЕРИОДА РАЗВИТИЯ

Первый личиночный этап развития (этап В, по Васнецову). Желточный мешок в виде тяжа. Рот полулунный, незакрывающийся, мало подвижный. Количество пигментных клеток на теле увеличивается. Плавательный пузырь наполнен воздухом. Хорда прямая. Кишечник слабо изогнут под плавательным пузырем. Длина личинок от 5,8 до 7,1 мм. Питание личинок смешанное – желтком и внешней пищей. Держатся они на местах нереста небольшими стайками. Продолжительность этапа трое суток при средней температуре воды 16,6°.

Второй личиночный этап развития (этап С_I, по Васнецову). Личинки переходят исключительно на внешнее питание. Рот подвижный. Хорда прямая. Жаберная крышка не прикрывает лишь последние жаберные дужки. В спинной, анальной и хвостовой лопастях плавниковой складки мезенхимные сгущения. Длина личинок от 6,3 до 8,0 мм. Вес от 0,8 до 2,6 мг, в среднем – 1,4 мг. Упитанность от 0,22 до 0,47, в среднем – 0,33. Личинки плавают в толще воды на глубине 30–40 см среди зарослей мягкой растительности. Продолжительность этапа четверо суток при средней температуре воды 17,7°.

Третий личиночный этап развития (этап С₂, по Васнецову). Рот конечный. Жаберная крышка окостеневает и почти закрывает жабры. Появляется зачаток передней камеры плавательного пузыря, но он еще без воздуха. Конец хорды слегка загибается вверх, под ним образуются мезенхимные лучи. Хвост становится гетероцеркальным. В мезенхимных сгущениях спинного и анального плавников к концу этапа появляются зачатки мезенхимных лучей. Обонятельная ямка приобретает вытянутую форму. Длина личинок от 7,0 до 9,4 мм. Вес от 1,0 до 3,6 мг, в среднем 2,0 м. Упитанность 0,2–0,45, в среднем 0,35. Личинки плавают среди зарослей в средних слоях воды, образуя большие стайки. Продолжительность этапа около трех-четырех суток при средней температуре воды 20,0°.

Четвертый личиночный этап развития (этап Д₁, по Васнецову). Плавательный пузырь двухкамерный. Задний конец хорды под тупым углом изгибается вверх. В хвостовом плавнике лучи оостеневают. В спинном и анальном плавниках закладываются мезенхимные лучи. К концу этапа появляются зачатки брюшных плавников. Длина личинок от 9,0 до 10,4 мм. Вес от 3,8 до 8,1 мг, в среднем - 5,0 мг. Упитанность - 0,45 - 0,72, в среднем 0,5. Личинки держатся большими стайками в средних слоях воды в открытых частях водоема. Продолжительность этапа трое суток при средней температуре воды 24,4°.

Пятый личиночный этап развития (этап Д₂, по Васнецову). Лучи хвостового плавника становятся членистыми. Развиваются костные лучи в спинном и анальном плавниках. В грудных и брюшных плавниках развиваются мезенхимные лучи. Брюшные плавники в виде лопастей, но еще не выходят за край преанальной плавниковой складки. К концу этапа начинает развиваться первая пара пешель кишечника. Длина личинок от 8,0 до 12,2 мм. Вес от 8,0 до 16,1 мг, в среднем - 12 мг. Упитанность 0,6-1,46, в среднем 0,8. Личинки держатся большими стайками у края зарослей в средних слоях воды. Продолжительность этого этапа развития около трех-четырех суток при средней температуре воды 23,5°.

Шестой личиночный этап развития (этап Е, по Васнецову). Лучи спинного и анального плавников расчлениются. Брюшные плавники выходят за край преанальной плавниковой складки. Спинной и анальные плавники становятся слабо выемчатыми. Обонятельные отверстия восьмеркообразной формы. Длина личинок от 12,2 до 15,5 мм. Вес от 18,0 до 46,0 мг, в среднем - 31,3 мг. Упитанность 0,94-1,44, в среднем 1,2. Личинки держатся вместе с молодько леща на открытых участках водоемов, чаще в местах со слабым течением, или без течений. Продолжительность этапа около четырех-пяти суток при средней температуре воды 21,1°.

МАЛЬКОВЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ

Первый мальковый этап развития (этап F, по Васнецову). Рот полунижний. Начинает развиваться чешуя, к концу этапа не покрытой чешуей остается лишь спинная поверхность тела впереди спинного плавника. Обонятельные ямки разделены перегородками на две части. Преанальная плавниковая складка исчезает. Лучи в хвостовом плавнике начинают ветвиться. Длина мальков от 15,5 до 20,0 мм. Вес от

50,0 до 90,0 мг, в среднем 77,7 мг. Упитанность от 0,93 до 1,3, в среднем - 1,14. Молодь воблы в основном держится вместе с молодью леща на открытых участках водоема, где имеется слабое течение. Продолжительность этапа около четырех-пяти суток при средней температуре воды 23,6°.

Второй мальковый этап развития (этап G, по Васнецову), Тело малька все покрыто чешуей. Рот становится всасывающим, направленным вниз. В органах обоняния начинают развиваться клапаны. Концы лучей всех плавников ветвятся. На этот этап развития молодь воблы перешла при длине тела 19,8 мм. Молодь на этом этапе, в основном, встречается на участках с течениями. Продолжительность данного этапа развития нами не установлена.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ НЕРЕСТА ЛЕЩА, САЗАНА, ВОБЛЫ И РАЗВИТИЯ ИХ МОЛОДИ В АРАКУМСКИХ И ДРУГИХ ВОДОЕМАХ

Нерестовый ход леща и воблы в Аракумских водоемах начинается с середины марта при температуре воды 5-6°. Ход сазана начинается с апреля и очень растянут. Нерест леща начинается во второй половине апреля при температуре воды 14,5° и заканчивается в конце мая - начале июня при температуре 24,0°; сазан начинает нереститься в начале мая при температуре воды 17,0°, нерест его продолжается до конца июля - начала августа (максимальная температура нереста 25,0°); вобла начинает нереститься в конце марта при температуре воды 8,0-9,0° и заканчивает нерест к 15 мая при температуре воды 20,5°.

Таким образом, нерестовый период в Аракумских водоемах у леща длится 55 дней, у сазана - до трех месяцев, у воблы - до 35 дней, т.е. длительность нерестового периода этих рыб в Аракумских водоемах примерно такая же, как и в других южных водоемах (Никольский, 1940; Максунев, 1956; Степанов, 1961; Меликова, 1962; Коблицкая, 1966). Начало, интенсивность нереста и продолжительность нерестового периода у леща, сазана и воблы Аракумских водоемов, как и в других водоемах, зависят от длительности вегетационного периода, степени зрелости половых продуктов отдельных особей в половозрелой части популяции и разной степени зрелости различных возрастных групп, а также от темпа весеннего прогревания воды в море, связанного с ним подхода производителей на места икрометания и наличия нерестового субстрата. Для нереста сазана, кроме того, требуется подъем

воды, обеспечивающий залитие прибрежных участков водоема с луговой растительностью. Длительность вегетационного периода в условиях Дагестана позволяют сазану отнереститься дважды. Однако в Аракумских водоемах в годы, когда вследствие нерегулярной подачи воды нарушался гидрологический режим, второго нереста сазана не наблюдалось. С 1966 по 1969 гг. только в многоводном 1967 г. сазан отнерестился дважды. Отсутствие второго нереста сазана в Аракумских водоемах нужно расценивать как показатель низкой эффективности водоема.

Строение и развитие молоди леща, сазана и воблы в Аракумских водоемах на всех изученных нами этапах почти не отличается от строения и развития молоди этих рыб в других водоемах (Васнецов и др., 1957; Еремеева, 1960; Дмитриева, 1960; Попова, 1964; Багирова, 1965) на соответствующих этапах развития, хотя и есть некоторые отличия. Например в Аракумских водоемах у молоди леща, сазана и воблы глаза почти на всех этапах развития больше, чем в других водоемах, что, возможно, связано с жизнью молоди в сильно заросшем водоеме.

Анализируя большое количество зародышей после их вылупления из икры, мы пришли к выводу, что лещ, сазан и вобла в Аракумских водоемах после вылупления проходят не один зародышевый этап, как считал В.В.Васнецов (1948), а два: первый зародышевый А₁ и второй зародышевый А₂. На наличие двух зародышевых этапов развития после вылупления у этих рыб уже указывали Е.Н.Дмитриева (1960) и Ш.М. Багирова (1965).

У молоди леща, сазана и воблы в Аракумских водоемах, как и в р. Куры (Багирова, 1965), брюшные плавники закладываются в конце четвертого личиночного этапа развития, у молоди этих рыб из рек Волги, Кубани и Дона и из озера Глубокого (Васнецов и др., 1960; Еремеева, 1957; Дмитриева, 1960) — при переходе на пятый личиночный этап развития. Судя по строению, брюшные плавники аракумского леща и сазана, так же как у этих рыб в водоемах устья р. Куры, начинают функционировать в конце пятого личиночного этапа развития, — до того, как они выступили за край преанальной складки, тогда как у леща и сазана из рек Волги и Кубани (Васнецов и др., 1957, 1960; Еремеева, 1957) брюшные плавники начинают функционировать, играя роль балансиров, на шестом личиночном этапе развития. Более раннее развитие брюшных плавников у

аракумских и усть-куринских леща, сазана и воблы, чем у этих же рыб из водоемов, расположенных более северно свидетельствует о том, что они могут совершать на этом этапе более сложные движения, чем последние.

И, наконец, у воблы и леща Аракумских водоемов и устья р. Куры (Багирова, 1965) первая пара петель кишечника начинает развиваться раньше, чем у этих рыб в других водоемах. У первых она начинает развиваться в конце пятого личиночного этапа развития, у вторых - на шестом личиночном этапе (Васнецов, и др., 1960; Дмитриева, 1960; Ланге, 1960; Попова, 1964).

Длина тела исследованных видов в различных водоемах на одних и тех же этапах развития различна. Так, длина тела аракумского и усть-куринского лещей на всех этапах развития приблизительно одинакова и больше, чем у волжского леща и леща из оз. Го-Глубокого. Молодь аракумского, куринского и кубанского сазанов почти на всех этапах развития крупнее, чем молодь волжского сазана. Длина молоди аракумской и усть-куринской воблы до этапа экзогенного питания несколько больше, чем волжской и атрекской воблы (Ланге, 1960; Попова, 1964). После перехода на внешнее питание они почти не различаются по длине.

При переходе с одного этапа развития на другой длина тела леща, сазана и воблы Аракумских водоемов сильно варьирует, что, как показали предыдущие исследования, с одной стороны является следствием, а с другой - показателем неблагоприятных кормовых условий в водоеме (Ланге, 1960). Этот вывод подтверждает также анализ пропорций тела леща, сазана и воблы. В Аракумских водоемах у молоди этих рыб более низкое тело и больший диапазон колебаний пропорций тела, чем в других водоемах, что, по-видимому, также является результатом плохих условий нагула в Аракумских водоемах, приведших к ухудшению экстерьерных признаков рыб. Хотя, возможно, прогонистость тела леща, сазана и воблы Аракумских водоемов связана также с жизнью в сильно заросшем водоеме.

Длительность этапов развития от вылупления до ската у леща, воблы и сазана в Аракумских водоемах, в дельте рек Волги, Кубани, Куры и Атрека в общем очень близка, несколько больше она у леща из оз. Глубокого Московской области, в связи с чем длительность его личиночного периода там была на 2-3 дня больше,

чем в других водоемах. Имеющиеся небольшие различия в длительности тех или других этапов развития в различных водоемах связаны с условиями развития молоди в это время в данном водоеме.

ПИТАНИЕ МОЛОДИ ЛЕЩА, САЗАНА И ВОБЛЫ НА КАЖДОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ОТ ВЫЛУПЛЕНИЯ И ДО СКАТА

По питанию молоди леща, сазана и воблы имеется довольно много работ (Воноков, 1952; Хорошко, 1952; Пахомов и Ратченко, 1953; Рачинская, 1954; Бокова, 1955; Кривобок, 1956; Ветешева, 1956; Малештеева, 1965; Панова и Сорокина, 1955; Гусева, 1968; Багирова и Лиходеева, 1969 и др.). Однако работ по питанию рыб, в которых учитывались бы размеры и этапы развития молоди очень мало, это в основном работы В.В.Васнецова и его сотрудников (Васнецов и др., 1948, 1957, 1960). В.В.Васнецов и его ученики, изучая этапы развития леща, сазана, воблы и других рыб в условиях различных водоемов показали, что характер и смена питания у рыб на разных этапах развития зависят, главным образом, от того, какие виды организмов есть в данный момент в водоеме и их размеров, так как относительная величина кормовых объектов на каждом этапе развития определенная.

Материал по питанию молоди леща, сазана и воблы Аракумских водоемов в диссертации представлен по видам. Даны спектры питания молоди на каждом этапе развития, размер пищевых организмов и состав зоопланктона в местах лова молоди. Данные по питанию молоди леща, сазана и воблы Аракумских водоемов сравниваются с данными по питанию тех же видов рыб из других водоемов.

Питание молоди леща. Лещ в Аракумских водоемах на первых двух эмбриональных этапах развития после вылупления потребляет желток. Начиная с первого личиночного этапа развития, наряду с эндогенным питанием, потребляет мелкие неподвижные или мало подвижные планктонные организмы и фитопланктон. Состав пищи молоди очень разнообразен, на ранних этапах развития в ее пище широко представлены коловратки. Так, на втором личиночном этапе развития в пище личинок коловраток было до 47,2%, количество их в пище возрастало от этапа к этапу. На последнем личиночном этапе коловратки составляли 83,03% от всей массы пищевого комка. С переходом на мальковые этапы развития потребление коловраток молодью уменьшается. Потребление веслоногих и ветвистоусых рачков в пище молоди от этапа к этапу так же

увеличивается, но количество их на личиночных этапах развития намного меньше, чем коловраток. На мальковых этапах развития ветвистоусых и веслоногих рачков в пище было больше, чем коловраток. Количество крупных веслоногих в пище на первом личиночном этапе развития достигало 2,4%, на первом мальковом этапе они составили около 12,98%, а на втором мальковом этапе развития - 25,75%. Ветвистоусых рачков на втором личиночном этапе было 10,5%, пищевого комка на втором мальковом этапе их количество достигало до 30,5% от всей пищи молоди. С переходом на второй мальковый этап развития увеличилось потребление личинок хирономид по сравнению с их количеством в пище на предыдущих этапах. В пище молоди появился детрит, который составил около 12,6% от веса пищи молоди, т.е. молодь переходит на питание у дна. Однако состав пищи молоди (в процентах по весу), несмотря на увеличение количества бентических организмов, указывает на планктонный характер питания. Относительные размеры планктонных пищевых организмов, которыми питалась молодь, сначала возрастают, затем, когда молодь становится способной не только схватывать, но и всасывать, размеры их начинают уменьшаться. Размеры же потребляемых личинок хирономид от этапа к этапу увеличиваются.

Сравнение основных групп съеденных пищевых организмов аракумского леща и лещей из других водоемов (волжский, глубоководный и куринские) показывает, что питание у них почти на всех этапах развития одинаковое, с превосходством в пищевом комке на различных этапах тех или иных организмов соответственно их содержанию в планктоне.

Отличительной особенностью питания молоди леща Аракумских водоемов является то, что в его пище на личиночных этапах развития преобладали коловратки. В питании лещей волжского и оз. Глубокого коловратки основное место занимали на первых трех, у усть-куринского леща на первых пяти личиночных этапах развития, а на остальных этапах развития, в основном, потреблялись ветвистоусые и веслоногие рачки. Ветвистоусые и веслоногие рачки в питании аракумского леща большое место занимали только на втором мальковом этапе развития.

Питание молоди сазана. Молодь сазана Аракумских водоемов на первых зародышевых этапах развития после вылупления потребляет желток. На первом личиночном этапе питание смешанное (желтком и внешней пищей). В 1967 году основные объекты питания молоди на личиночных этапах развития составляли веслоногие и ветвистоусые рачки. В 1968 году в пище личинок сазана, в отличие от пищи молоди выклева

прошлого года, на втором и третьем личиночных этапах развития преобладали ветвистоусые рачки. На последующих личиночных этапах развития в оба исследуемые года в пищевом комке сазана веслоногие рачки преобладали над другими группами пищевых организмов. На первом и втором мальковом этапах развития в пищевой массе имелся детрит. Увеличилось количество потребленных личинок хирономид и других бентических организмов, ракушковых рачков, личинок, комаров и других насекомых, что свидетельствует о начале перехода на питание у дна. Сравнение состава пищи молоди аракумского сазана и молоди сазана из других водоемов (Еремеева, 1960; Багирова и Лиходеева, 1969) на изученных нами этапах развития показывает, что в пище сазана на всех личиночных этапах развития первое место в питании занимали веслоногие рачки, так же как и у усть-куринского сазана (Багирова и Лиходеева, 1969). В пище же волжского и кубанского сазанов до шестого личиночного этапа развития преобладали ветвистоусые рачки. Начиная с шестого личиночного этапа развития, молодь волжского и усть-куринского сазанов перешли на питание, в основном, личинками хирономид. Молодь же аракумского сазана переходит на донное питание, начиная с первого малькового этапа, однако вследствие недостаточности бентических организмов (Гусейнов, 1970) веслоногие рачки в пище молоди занимали почти половину пищи. Другой отличительной особенностью питания аракумского сазана является то, что он раньше (начиная со второго личиночного этапа) переходит на потребление личинок хирономид, в основном обитающих в планктоне, тогда как волжский, кубанский и усть-куринские сазаны начали потреблять личинок хирономид с третьего личиночного этапа развития.

Питание молоди воблы. Вобла после вылупления на зародышевых этапах развития и на первом личиночном этапе питается так же как лещ и сазан, желтком. Со второго личиночного этапа развития вобла переходит полностью на экзотенное питание, потребляя в основном коловраток, веслоногих и ветвистоусых рачков. Особенно большую роль в ее питании коловратки играют на втором личиночном этапе развития, затем их значение падает, хотя в том или ином количестве они служат пищей молоди на всех изученных нами этапах развития. Личинки веслоногих рачков в пище были обнаружены, начиная с третьего личиночного этапа и до малькового этапа играли в пище молоди значительную роль. С первого малькового этапа в пище были обнаружены взрос-

лые формы крупных веслоногий. К концу первого малькового этапа молодь переходит на питание обрастаниями и начинается скат молоди. Оставшиеся в водоеме мальки питались планктоном и растительно-детритной пищей, что является показателем недостаточности бентоса. Сравнение пищевых объектов воблы из Аракумских и других водоемов показывает, что питается она на изученных нами этапах развития во всех водоемах сходно. Различия в ее питании связаны, в основном, с составом зоопланктона в данном водоеме.

СКАТ МОЛОДИ ЛЕЩА, САЗАНА И ВОБЛЫ ИЗ АРАКУМСКИХ ВОДОЕМОВ

Исследования ската молоди рыб с озерно-полойным нерестом проводились в различных водоемах (Александрова, 1915; Танасийчук, 1941; Васнецов и др., 1941, 1957, 1960; Фокин, 1950; Летичевский, 1951; Кожин и Летичевский, 1958; Дислер, 1953; Корзинкин и Кожин, 1953; Сыроватская, 1955; Черкас, 1956; Абдурахманов, 1962; Кулиев, 1963; Павлова, 1967 и др.). Эти авторы пришли к выводу, что молодь рыб уходит с мест нереста к моменту, когда количество корма в них, как правило, резко уменьшается, а сама молодь достигает такого этапа развития, когда она в состоянии пройти путь до моря, где должна успеть откормиться до наступления холодов.

Наши наблюдения в 1967 году показали, что скат молоди леща из Аракумских водоемов начался с третьей декады мая и закончился в последних числах июля. Основной скат проходил с конца июня. Большая часть (около 70%) скатывающейся молоди находилась на первом мальковом этапе развития ($l = 18,5-21,3$ мм, вес от 50,2 до 172 мг). Остальная часть скатывающейся молоди находилась на втором мальковом этапе развития ($l = 21,8-28,0$ мм, вес от 150,0 до 450,0 мг).

Скат молоди сазана начался с июня и продолжался до сентября. Скатывающаяся молодь, в основном, была на втором мальковом этапе развития ($l = 18,5-30,0$ мм, вес 123,9 до 406,0 мг).

Скат молоди воблы начался в первой декаде мая. Скатывающаяся молодь, в основном, находилась в конце первого малькового этапа развития и начале второго малькового этапа. Скатывающаяся молодь первого малькового этапа имела длину тела от 15,7 до 18,0 мм и от 59,0 до 105,0 мг. Покатная же молодь второго малькового этапа ($l = 25,0-28,0$ мм, вес от 115 до 415). Массовый скат воблы наблюдался с конца мая и продолжался до конца июня. В начале июля

массовый скат прекратился, незначительные количества ее скатывались до конца августа.

Как показали наши наблюдения, скат молоди леща, сазана и воблы из Аракумских водоемов растянут во времени и, в основном, зависит от уменьшения количества корма в водоеме, особенно бентоса, а также от повышения температуры и падения уровня воды в водоеме.

Молодь леща, сазана и воблы (длиной 19,0 мм и более) при переходе на питание бентосом раньше остальной молоди оказывается не обеспеченной кормом. Активные поиски пищи молодь этой группировки увеличивают вероятность ее попадания на течения. Как известно, течения служат сигналом и ориентиром миграции.

На скат молоди в Аракумских водоемах большое влияние оказывает падение уровня воды в водоеме и связанное с ним сокращение площадей нагула молоди. Падение уровня воды в водоеме в 1968 году привело к ухудшению кислородного режима водоема и условий нагула молоди, что, по-видимому, вызвало более ранний скат молоди леща и воблы. Часть молоди скатилась на последнем личиночном этапе развития, основная ее часть — на первом мальковом этапе развития.

Молодь леща, сазана и воблы, а также других рыб в Аракумских водоемах, двигаясь в поисках пищи или уходя с участков с низким содержанием кислорода, попадая на течения, которые исходят от рыбоходных каналов и шлюзов, двигаясь против токов воды, скапливается у шлюзов, где в большом количестве истребляется лягушками, ужами, хищными рыбами и водоплавающей птицей. Таким образом, наши наблюдения подтверждают наблюдения других исследователей и показывают, что при недостатке кормовых организмов и ухудшения гидро-химического режима молодь леща, сазана и воблы стремится выйти из водоема в конце первого малькового и даже шестого личиночного этапов развития. При достаточном количестве кормовых объектов и хорошем кислородном режиме молодь остается в водоеме до достижения второго малькового этапа развития.

ВЫВОДЫ

1. Нерестовый ход леща и воблы в Аракумских водоемах начинается в конце марта, а сазана — с апреля.

2. Нерест леща начинается во второй половине апреля при температуре воды $14,5^{\circ}$ и завершается в конце мая – начале июля при температуре воды $24,0^{\circ}$.

Нерест воблы начинается в конце марта при температуре воды $8-9^{\circ}$ и заканчивается к середине мая при температуре воды $20,5^{\circ}$.

Нерест сазана начинается с начала мая при температуре воды $17,0^{\circ}$ и продолжается до конца июля, реже до начала августа. Максимальная нерестовая температура сазана – $25,0^{\circ}$.

Длительность нерестового периода леща 45–55 дней, воблы – 33–35, сазана около трех месяцев.

3. Лещ, сазан и вобла Аракумских водоемов после вылупления из икры проходят не один зародышевый этап развития – этап А (Васнецов, 1948), а два зародышевых этапа – A_1 и A_2 .

4. Строение и развитие молоди леща, сазана и воблы Аракумских водоемов на всех исследованных нами этапах развития почти не отличается от строения и развития молоди тех же рыб из других водоемов. Имеющиеся отличия касаются, главным образом, времени появления тех или иных признаков.

а) У молоди леща и сазана Аракумских водоемов, брюшные плавники закладываются в конце четвертого личиночного этапа развития, т.е. на этап раньше, чем у молоди леща и сазана из Волги и оз. Глубокого.

б) Брюшные плавники аракумского леща и сазана становятся подвижными на пятом личиночном этапе развития до того, как они выступили за край преанальной складки – они выступают за ее край только к концу этапа. Брюшные плавники сазана из дельты р. Кубани и леща оз. Глубокого становятся подвижными на шестом личиночном этапе развития.

в) У молоди леща и воблы в Аракумских водоемах первая пара петель кишки появляется в конце пятого личиночного этапа развития, тогда как у леща и воблы из более северных водоемов (дельта Волги, Дона, Кубани) указанный признак появляется на шестом личиночном этапе развития.

5. Сравнение пропорций тела леща, сазана и воблы из разных водоемов показывает, что в Аракумских водоемах молодь этих

рыб имеет меньшую высоту тела, т.е. более прогониста, чем в других водоемах, что является показателем плохой обеспеченности пищи молоди в Аракумских водоемах.

6. Глаза аракумского леща, сазана и воблы почти на всех этапах развития больше, чем у тех же рыб из других водоемов. Можно предположить, что это связано с жизнью в сильно заросшем водоеме.

7. Основными объектами питания леща на личиночных этапах развития были коловратки. С переходом на мальковый период развития в пище леща количество коловраток уменьшилось, а количество ракообразных и бентических организмов увеличилось. Однако состав пищи молоди (в % по весу) на мальковых этапах указывает на планктонный характер питания.

Основными объектами питания сазана на личиночных этапах развития были веслоногие и ветвистоусые рачки. С переходом сазана на мальковый период развития в его пище увеличилось количество бентических организмов.

Основными объектами питания воблы на личиночных этапах развития были коловратки, веслоногие и ветвистоусые рачки. К концу первого малькового этапа развития молодь воблы начинает питаться также и обростаниями.

8. Сравнение состава пищи леща, сазана и воблы Аракумских и других водоемов показывает, что основные группы пищевых организмов во всех водоемах одинаковы, но количественное содержание их на том или ином этапе различно и зависит от состава кормовых организмов. Молодь сазана из сравниваемых водоемов переходит на донное питание на последнем личиночном этапе развития, леща и воблы - на втором мальковом этапе, тогда, как основную массу пищи молоди этих же рыб в Аракумских водоемах на мальковых этапах составляли планктонные организмы, что является показателем недостатка в Аракумских водоемах пищи (бентоса), которая необходима молоди леща, сазана и воблы на мальковых этапах развития.

9. Относительные размеры основной массы планктонных организмов, которыми питалась молодь сначала возрастают, затем, когда молодь становится способной не только схватывать добычу, но и всасывать ее, размеры организмов начинают постепенно уменьшаться. Относительная длина личинок хирономид от этапа к этапу с ростом молоди - увеличивается.

10. Длительность этапов развития молоди леща, сазана и воблы зависит от наличия доступного корма и гидрометеорологических условий.

11. Начало ската молоди леща, сазана и воблы по времени, в основном, совпадает с уменьшением количества корма, особенно бентоса, повышением температуры воды, уменьшением содержания кислорода и падением уровня воды в водоеме. Основной скат молоди изученных рыб в Аракумских водоемах происходит на первом мальковом этапе развития, что является показателем неблагоприятных условий в водоеме.

12. В настоящее время в Аракумских водоемах условия, необходимые для нормального воспроизводства и пополнения стада основных промысловых рыб — леща, сазана и воблы, неблагоприятны. Уже в весенние месяцы в Аракумских водоемах возникают заморные явления. В летние и осенние месяцы заморной оказывается значительная часть акватории водоемов и для полноценного развития молоди рыб может быть использована лишь небольшая их площадь. Для того, чтобы Аракумские водоемы могли стать полноценным местом воспроизводства и пополнения стада промысловых рыб Дагестана необходимы следующие мелиоративные работы:

Скашивание тростника поперечными и продольными полосами "тропами" шириной 10 м и более по всей акватории Аракумских водоемов с одновременной его уборкой.

Указанные мероприятия увеличат площадь нерестилищ, создадут в водоеме течения, что приведет так же к увеличению кормности водоема, улучшению его кислородного режима, а значит улучшению условий для роста и развития молоди в водоеме.

К моменту нереста (воблы, леща и сазана) необходима непрерывная подача воды в водоем, чтобы залить прибрежные участки, которые служат нерестилищами сазана. После залития нерестилищ такой уровень воды следует поддерживать в водоеме в течение развития икры.

Вследствии забора воды из р. Терек, откуда идет наполнение водоема на орошение сельскохозяйственных культур или отсутствия достаточного количества воды в р. Терек до начала паводка (до июля), часто нарушается подача воды в водоем в период нереста сазана и других рыб, залития прибрежных участков водоема, кото-

рыб могли бы быть нерестилищами, не происходит. Поэтому для обеспечения необходимого количества воды до начала летних паводков (июнь-июль) на нерестилищах сазана и других рыб, на наш взгляд, целесообразно в зимний период аккумулировать в верхнеаракумском водоеме максимальное количество воды, не сбрасывать ее, как делали в годы исследования, а спускать, начиная с мая в нижнеаракумский водоем, где расположены основные нерестилища рыб, таким образом, чтобы были залиты прибрежные участки и поддерживать ее на этом уровне до начала июля.

На больших пространствах, расположенных в бывших озерах Вилючее, Первое, Кушевато, обмен воды не происходит и часто в весенне-летний период здесь наблюдаются замерные явления. Для предотвращения заморных явлений в этой части водоема необходимо прорыть канал, сбрасывающий воду из водоема в море, начало канала должно быть южнее аварийного шлюза на 2-3 км и он должен впадать в районе Конного культука Каспийского моря. Надо думать, что это приведет не только к улучшению гидрологического режима водоема, но так же к привлечению с моря дополнительного количества производителей для нереста в водоеме.

Существующие меры борьбы с жесткой растительностью в водоеме неэффективны из-за малого количества камышекосилок. Для предотвращения дальнейшего зарастания водной растительностью, мы предлагаем использовать биологические меры борьбы, вселение в водоем молоди и производителей акклиматизируемого в Дагестане белого амура. Посадочный материал для этих водоемов может быть получен с Ново-Бирюзакского рыбопитомника растительноядных рыб, который расположен рядом с Аракумским водоемом.

Выполнение всех этих мероприятий должно привести к улучшению гидрологического и гидробиологического режима водоема и созданию благоприятных условий для массового нереста производителей, для роста и развития их молоди.

ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

1. Этапы развития сазана в Аракумских водоемах (дельта р. Терек). В сб. "Исследования по зоологии и паразитологии в Дагестане" Труды Даг. Гос. ун-та, 1970, Махачкала.

2. Этапы развития леща Аракумских водоемов (дельта р.Терек)
В сб. "Исследования по зоологии и паразитологии в Дагестане".
Труды Даг.Гос.ун-та, 1970, Махачкала.

3. Этапы развития воблы в Аракумских водоемах. Изд.ДГУ
Сб. научн.сообщений. вып. IY, 1970

4. Скот молоди воблы, леща и сазана из Аракумских водое-
мов. Там же

МАТЕРИАЛЫ ДИССЕРТАЦИИ БЫЛИ ДОЛОЖЕНЫ НА :

1. Ученом Совете Даг.отд. КаспНИИРХ, Махачкала, 1969-70 гг.
2. В лаборатории морфологии животных. ИЭМЭЖ АН СССР,
Москва, 1969.

Подписано к печати 20/IV-72 г. Бесплатно ФГ ОП185
Бумага 60x90/16 об. I, 75 п. л. Зак. 558 Тир. 200

Баку, Советская 205

Бесплатно

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
БИОЛОГИЈА ИНСТИТУТУ

Əлиязмасы һуғуғундадыр

КАМИЛ ƏБДУЛГƏДИР ОҒЛУ НАҶМУРАЛОВ

ДАҒЫСТАНЫН АРАГУМ КƏЛЛƏРИНДƏ ЧАПАГ, ЧƏКИ ВƏ
КУЛМƏНИН ЕКОЛОГИ-МОРФОЛОГИ ХУСУСИЈƏТЛƏРИ

Диссертасија Рус дилиндə јазылмышдыр

№ 03.100 - Ихтиологија

Биологија елмлєри намизєди алимлик дєрєчєси
алмағ учун тєғдим олунмуш диссертасија ишинин

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т Ы

Бақы - 1972