

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ ГИДРОБИОЛОГИИ

На правах рукописи

ТКАЧЕНКО Валерий Алексеевич

РОЛЬ МОЛОДИ РЫБ В ПРОЦЕССАХ ФОРМИРОВАНИЯ
ИХТИОФАУНЫ ОПРЕСНЕННОГО ЭСТУАРИЯ
(на примере Сасыкского водохранилища)

03.00.10 -- икhtiология

03.00.18 -- гидробиология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

К и е в - 1993



00814486 (V)

Лв 26. 806

Робота виконана в Інституті гідробіології АН України
г.Київ

Научний керівник: член-кор. АН України
доктор біологічних наук
ЕВТУШЕНКО Н.Д.

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук
САВОДАШ В.М.
кандидат біологічних наук,
доцент АЛЕКСЕЄНКО В.Р.

Ведуче заклад: Одеське відділення ІгНІРО

Захист дисертації відбувається "30 лютого" 1993 г.
в ___ годин на засіданні спеціалізованого ради
Д 016.19.01 при Інституті гідробіології АН України
по адресу: 254555, г.Київ-210, ІСП-655,
проспект Героїв Сталінграда, 12

С дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці інституту

Автореферат розіслав "25 лютого" 1993 г.

Учений секретар
спеціалізованого ради

 ПРОТАСОВ А.А.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследований. Результатом хозяйственной деятельности является территориальное перераспределение и отбор стока рек, инженерное преобразование естественных водоемов и создание водохранилищ различного назначения.

Серьезные проблемы возникли после преобразования черноморского лимана-эстуария Сасык в пресноводное водохранилище. Опреснение имело катастрофические последствия для солонатоводно-морской биоты лимана, в котором началось формирование пресноводной флоры и фауны. Уникальность происхождения Сасыкского водохранилища обуславливает специфичность протекающих в нем процессов, по сравнению с другими искусственными водоемами, и по сути реконструкцию лимана можно рассматривать как крупномасштабный эксперимент в природе.

Актуальность проблемы заключается в том, что параллельно с опреснением в Сасыкском водохранилище произошла замена морского комплекса рыб на пресноводный. Экологическая обстановка, приближаясь к характерной для эстуариев, обеспечивает высокую биопродуктивность и большое рыбохозяйственное значение этого водоема. Важно иметь представление каким образом и за счет чего происходит формирование ихтиофауны, какова роль молоди в этом процессе, как воздействуют на сеголеток рыб условия обитания в опресненном лимане и как влияет новообразованное водохранилище, включенное в экосистему Дуная, на его биопродуктивность.

Цель и задачи исследований. Цель исследований состояла в установлении закономерностей и особенностей формирования ихтиофауны Сасыкского водохранилища и роли молоди рыб в этом и других внутриводоемных процессах.

Для достижения цели необходимо было:

1. Определить основные факторы, обусловившие формирование пресноводной ихтиофауны в Сасыкском водохранилище после его опреснения.

2. Изучить динамику формирования пресноводной ихтиофауны Сасыкского водохранилища на различных этапах его опреснения.

3. Установить значение молоди Килийской дельты Дуная и аборигенных популяций рыб для формирования ихтиофауны Сасык-

кого водохранилища.

4. Изучить условия обитания, особенности биологии, экологии, питание и их влияние на интенсивность роста, морфометрические показатели молоди рыб и рыбопродуктивность Сасыкского водохранилища.

Научная новизна. Впервые установлены особенности формирования ихтиофауны в условиях становления биоты опресненного лимана и роль молоди рыб в этих процессах. Выявлены основные факторы, обусловившие становление ихтиофауны Сасыкского водохранилища. Изучены условия обитания, особенности биологии, экологии и питание, влияние их на интенсивность роста и морфометрические показатели молоди рыб.

Теоретическое и практическое значение. Установлены закономерности и динамика формирования ихтиофауны на различных этапах опреснения Сасыкского водохранилища, а также роль молоди рыб в формировании ихтиофауны и в продукционно-деструкционных процессах водоема. Результаты исследования особенностей формирования ихтиофауны в условиях становления пресноводной биоты, после, не имеющей аналогов, инженерной реконструкции морского лимана, позволяет расширить и углубить теоретические представления об экологических изменениях, происходящих в искусственных водоемах. Практическое значение работы заключается в оценке влияния состояния кормовой базы на интенсивность питания и роста молоди рыб, рыбопродуктивность Сасыкского водохранилища. Разработаны предложения по зарыблению водохранилища с целью повышения его рыбопродуктивности, рациональному использованию кормовой базы.

Апробация работы. Результаты исследований были представлены на конференциях: "Дноуглубительные работы и проблемы охраны рыбных запасов и окружающей среды рыбохозяйственных водоемов" (Астрахань, 1984), "Создание естественной кормовой базы для повышения продуктивности рыбоводства" (Москва, 1984), 24 международная конференция по изучению Дуная (Венгрия, 1984), 25 международная конференция по изучению Дуная (Чехо-Словакия, 1984), "Биологические основы рыбного хозяйства водоемов Ср. Азии и Казахстана" (Ашхабад, 1986), "Гидробиологические исследования в заповедниках СССР" (Москва, 1989), Международная регио-

нальная конференция "Контроль загрязнения водной среды в бассейне Дуная" (Югославия, 1989), 29 международная конференция по изучению Дуная (Киев, 1991).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 12 работ.

Объем работы. Диссертация изложена на страницах машинописного текста, состоит из введения, семи глав, заключения, выводов, списка использованной литературы, включающего 208 наименований, и приложения, содержит таблиц - 41, рисунков - 8.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Материал и методика исследований

Исследования выполнены автором на Сасыкском водохранилище в 1981-1987 гг., а также в Килийской дельте Дуная в 1981-1983 гг.

В качестве орудий лова использовали мальковые волокуши длиной 10 м из капронового сита № 7 (далее называемую тканкой) и длиной 25 м с ячеей в кутце $a=5$ мм, мальковый донтрал с устьем 2 м и ячеей в кутце $a=5$ мм, мальковую ловушку $1,0 \times 1,0$ м с усныком, личиночную ловушку $0,5 \times 1,0$ м из газа № 15, стандартные ставные сети с ячеей $a=28-40$ и $60-65$ мм (Зайцев, 1967; Пахоруков, 1980).

Работы проводили по постоянной сетке станций: 14 - в Сасыкском водохранилище и 12 - в Килийской дельте Дуная.

Для определения численности молоди рыб в литорали Сасыкского водохранилища был использован метод прямого учета (метод площадей). Абсолютная численность сеголеток рыб рассчитана на основании учетов 1987 г., площадь зоны одного облова мальковой волокуши составляла 0,025 га. Использован коэффициент уловистости, величина которого зависела от средних размеров рыб каждого вида (Павлов, Сабуренков, 1974; Павлов, Пахоруков, 1983; Исследования взаимосвязи кормовой базы и рыбопродуктивности..., 1983). Продукционные характеристики и пищевые потребности молоди рыб рассчитаны по принятым в ихтиологии и гидробиологии методикам (Винберг, 1956; Методы определения..., 1968; Методическое пособие..., 1974; Методические рекомендации..., 1984).

Всего обработано 15860 экз. молоди рыб, из них биологичес-

кому анализу подвергнуто 6152 особи, питание изучено у 609 рыб. В местах обитания молоди рыб отбирали пробы зоопланктона, измеряли температуру, pH, определяли содержание в воде кислорода, углекислоты. Сбор, камеральную и статистическую обработку всего материала производили по основным, общепринятым методикам (Киселев, 1956; Чугунова, 1952; Правдин, 1966; Плохинский, 1970; Францевич, 1980; Коблицкая, 1981; Лакин, 1981).

Обработку проб зоопланктона и определение беспозвоночных организмов в питании молоди рыб производил Г.В.Парчук. В работе использованы статистические данные: по промышленным уловам рыб - Запчеррыбвода, по гидрологии Дуная - Измаильской метеостанции, по гидрологии и гидрохимии Сасынского водохранилища - Татарбунарского управления оросительных систем.

Физико-географическая характеристика исследуемого региона и условия обитания молоди рыб

Сасынское водохранилище было создано в 1979-1980 гг. на месте черноморского лимана, расположенного недалеко от Килийской дельты Дуная. Лиман Сасык представлял собой замкнутый эстуарий-лагуну и был отделен от моря неширокой песчаной пересыпью, имевшей в нескольких местах прорывы-промоины. Соленость воды в лимане мало отличалась от таковой в северо-западной части Черного моря, как по общей минерализации, так и по составу солей, но иногда превышала 34 ‰. Соленость поровых вод грунтов Сасыка в отдельных случаях достигала 150 ‰.

Высокая соленость лимана Сасык обуславливала преобладание в нем морской флоры и фауны.

После отделения от моря в 1978 г. и откачки большей части соленой воды в 1979 г., водохранилище было заполнено дунайской водой, поступающей по самотечному каналу. В результате этого, в течение 1980 г., минерализация воды снизилась с 20 г/л до 5г/л. В дальнейшем, после нескольких промывок и многократного водообмена, минерализация воды составила в среднем 1,3-2,1 г/л. Особенностью Сасынского водохранилища является то, что, поступающая сюда, гидрокарбонатно-кальциевая дунайская вода превращается в хлоридно-натриевую, вследствие диффузии из донных отложений ранее накопленных морских солей. Еще одной особенностью гидрохимического режима водохранилища является стабильное pH

воды, удерживающиеся в пределах 8,0–8,2 ед., характерных для моря. В установлении величины рН Сасыкского водохранилища основную роль играет не биологический, а химический фактор. Газовый режим водохранилища в целом был благоприятным для нормальной жизнедеятельности рыб и других гидробионтов, хотя изредка локально возникали заморные явления, вызванные нагоном синезеленых водорослей в период интенсивного "цветения" водоема.

При наполнении до НПУ площадь водохранилища составляет 215 км², объем – 0,53 км³, средняя глубина – 2,5 м, максимальная – до 3,5 м. Наполнение водохранилища обычно производится в апреле–июне, когда в Дунае отмечается повышенный сток. Летом и осенью происходит постепенное снижение уровня на 1,0–1,3 м в начальный период существования водоема и на 0,4–0,5 м – после 1985 г. Наблюдаются временные колебания уровня, обусловленные стонно-нагонными явлениями. Сасыкское водохранилище является сравнительно проточным водоемом – коэффициент водообмена составляет 1,5–2,5. Причем хорошая проточность обеспечивается в южной части, а водообмен вершины водохранилища затруднен и осуществляется благодаря дрейфовым перемещениям водных масс под воздействием ветра. При ветрах широтного направления водообмен между вершиной и южной частью водохранилища практически отсутствует (Ткаченко, Колесник, 1988).

В фитопланктоне Сасыкского водохранилища зарегистрировано 233 вида. Биомасса фитопланктона колебалась от 9,2 до 17,4 г/м³, а в среднем равнялась 12,0 г/м³. Синезеленые водоросли составили в среднем 77,7 % общей биомассы фитопланктона.

Заросли макрофитов формируют, в основном, тростник обыкновенный, клубникамыш морской, рдест гребенчатый, т.е. виды, выдерживающие большое засоление грунтов. Кроме того, в зонах поступления пресной воды и на косах появились пресноводные виды, образовавшие разреженные заросли рогоза узколистного, урути колосистой, роголистника погруженного, рдеста пронзеннолистного и других. Общая площадь зарослей не превышает 5–6 % акватории Сасыкского водохранилища, что с рыбохозяйственной точки зрения явно мало для такого крупного водоема. Основными лимитирующими факторами, препятствующими развитию нормального пояса макрофитов, являются засоленность грунтов, а также вод-

нобой и абразия.

Кормовая база молоди рыб в Дунае и Сасыкском водохранилище имеет существенные различия. Особенность развития зоопланктона в Дунае заключается в низких биомассах и доминировании в нем мелких форм — коловраток и веслоногих. Так, летом 1981 г. биомасса зоопланктона составила 0,255 г/м³, а летом 1982 г. — всего 0,070 г/м³. В отличие от водотоков в опресненных заливах дельты биомасса зоопланктона достигает значительных величин, иногда до 7,40 г/м³.

В Сасыкском водохранилище видовой состав зоопланктона был беднее, чем в Дунае, но биомасса — намного выше. Наибольшая биомасса зоопланктона отмечена в теплое время года, средние показатели ее составили летом 1981 г. — 23,9 г/м³, 1982 г. — 8,02 г/м³, 1983 г. — 12,2 г/м³, 1986 г. — 13,0 г/м³ и определялись массовым развитием ветвистоусых ракообразных. Другие группы беспозвоночных (коловратки, веслоногие) доминировали при низких температурах. Высокие показатели биомассы и продукции отмечены и у бентосных организмов. Вышеизложенное свидетельствует об хороших условиях для развития кормовой базы рыб в Сасыкском водохранилище (Биопродуктивность и качество воды Сасыкского водохранилища..., 1990).

Изменение ихтиофауны Сасыкского водохранилища в связи с опреснением

При морской солености пресноводные рыбы населяли лишь притоки и прилегающую к ним вершину лимана Сасык. Из них наиболее многочисленными были серебряный карась, сазан, бычок песочник и некоторые другие (Бурнашев и др., 1958). Непосредственно в лимане присутствовала только морская ихтиофауна, а пресноводные рыбы, вынесенные из Дуная, не проникали в него вследствие высокой солености. Установлено (Хлебович, 1974; Chittenden, 1973 и другие авторы), что солоноватая вода 5–8 ‰ является эколого-физиологическим барьером, разделяющим морскую и пресноводную фауны. Поэтому, когда в начале опреснения минерализация воды в Сасыке снизилась до критического значения 5 г/л, в течение 1980 г. морской комплекс рыб сменился пресноводным, т.е. этот процесс прошел скачкообразно. Известно также (Олифан, 1940; Сыроватский, 1955 и другие авторы), что нормальное размножение

пресноводных рыб возможно лишь при общей минерализации до 4 г/л. При этом содержание хлора в воде не должно превышать 1 г/л. Исходя из этого, качество воды Сасыкского водохранилища можно считать вполне приемлемым для успешного воспроизводства пресноводных рыб, как по общей минерализации, так и по содержанию ионов хлора.

Исследуя ихтиофауну Сасыкского водохранилища после опреснения, нами было обнаружено 45 видов рыб, относящихся к II семействам, включая сеголеток, старшую молодь и половозрелых особей. Наибольшим количеством видов представлены карповые - 20.

После опреснения промысловая рыбопродуктивность быстро достигла показателей, характерных для лимана - 30-50 кг/га, но в отличие от него - за счет ценных промысловых рыб. Основу промысловых уловов составили карповые и окуневые: лещ, сазан, серебряный карась, судак, окунь и некоторые другие. Отмечены более высокие темпы роста, упитанность и жирность у рыб из водохранилища, по сравнению с Дунаем и другими водоемами.

Рыбы из промысловых уловов и контрольных ставных сетей в 1962 г. были, большей частью, двух-трехлетнего возраста, т.е. генераций первых лет опреснения. Исключение составлял серебряный карась, стадо которого состояло, в основном, из четырехлеток. Этот факт свидетельствует о том, что большинство пресноводных рыб проникло в Сасыкское водохранилище в раннем онтогенезе.

Роль молоди рыб в формировании ихтиофауны Сасыкского водохранилища

Сасыкское водохранилище является открытой системой и основным источником поступления в него пресноводных гидробионтов - р. Дунай, а т.к. в формировании ихтиофауны водохранилища определенную роль играла молодь рыб, важно было изучить видовой состав, относительную численность и распределение сеголеток в низовье этой реки, включая основные дельтовые водоемы, водотоки и участок у водозабора канала Дунай-Сасык.

Сравнивая полученные результаты с данными конца 40-х годов (Ляшенко, 1952), согласно которым в Килийской дельте Дуная обитало 59 видов рыб, из них молоди 43 вида, можно констатировать некоторые изменения в видовом составе, соотношении и

численности молоди рыб. В этом регионе нами обнаружена сеголетняя молодь рыб 54 видов, относящихся к 15 семействам. Зарегистрированы новые виды - вселенцы из Амура - амурский чебачок и белый толстолобик, а также, ранее не упоминавшиеся, вырезуб и бычки - кругляк, рыжик, сирман, гонец. В наших уловах отсутствовала лишь молодь редких видов, или рыб, ставших малочисленными в последние десятилетия.

В период исследований соотношение видов не было постоянным, но в целом, как и раньше, доминировали по численности сеголетки малоценных и непромысловых рыб. Наблюдается заметное снижение численности сеголеток осетровых и многих частиковых рыб, что связано с сокращением нерестового ареала и переловом производителей и неполозрелых особей, в первую очередь осетровых и сома. Отмечено увеличение численности молоди серебряного карася и некоторых малоценных промысловых видов.

В общем численность сеголетней молоди рыб подвержена значительным колебаниям, что связано с водностью конкретного года и внутригодовым распределением стока и другими гидрометеорологическими факторами. Так, в 1981 г., который отличался высокой водностью с максимумом стока весной, относительная численность сеголеток составила в среднем 108,0 экз./притонение тканки. В менее благоприятном 1982 и 1983 гг. произошло резкое снижение численности молоди рыб, которая составила соответственно 61,3 и 35,0 экз./притонение тканки.

С точки зрения рыбохозяйственной ценности выделяется нижняя часть Килийской дельты, условия обитания в водоемах и водотоках которой наиболее благоприятны для нагула молоди рыб. Здесь зарегистрированы наиболее разнообразный видовой состав 37 видов и высокая численность сеголеток 171,0 экз./притонение тканки. Небольшие показатели относительной численности и худший качественный состав молоди рыб отмечены в судоходных рукавах дельты Дуная, что связано с их морфологическими особенностями и существенным воздействием антропогенных факторов, важнейшими из которых являются судоходство и дноуглубительные работы, разрушающие естественные биотопы и способствующие активному вымыванию из грунтов различных загрязнений. Это относится и к рукаву Соломоново гирло, на котором размещен водозабор канала Дунай-Саснк. Здесь уловы сеголеток составили в сре-

днем 53,9 экз./притонение тканки, зарегистрировано 22 вида, из которых 12 – промысловые рыбы. Из этого следует, что водозабор магистрального канала расположен в наименее важном для воспроизводства рыб месте. Однако необходимо учитывать, что по этому рукаву проходят миграционные пути личинок осетровых и дунайской сельди, которые попадают в водозабор при заполнении водохранилища.

За период исследований в Сасынском водохранилище обнаружена сеголетняя молодь 37 видов рыб, относящихся к 7 семействам. Из них сельдевых – 2 вида, карповых – 18, колюшковых – 2, игловых – 1, атериновых – 1, окуневых – 5, бычковых – 8. Большая часть молоди – пресноводные рыбы, за исключением проходной дунайской сельди и нескольких разноводных и солоноватоводных видов. В отличие от Килийской дельты, в водохранилище доминируют сеголетки промысловых рыб, как по численности, так и по количеству видов.

Видовой состав молоди рыб наиболее разнообразным и динамичным был в первые два года после опреснения, что обусловлено продолжавшейся интенсивной промывкой водохранилища и связано с массовым заносом сюда личинок дунайских рыб. В это время отмечена и наибольшая относительная численность сеголеток, которая составила 454 экз./притонение тканки. Высокая численность в водохранилище сеголеток реофилов, размножение которых здесь невозможно, свидетельствует о массовом заносе рыб из Дуная. Уловы личиночной ловушки, установленной в магистральном канале, на 95 % состояли из личинок дунайской сельди (этапы В-С₁), улавливались также личинки плотвы (этап Е), уклей (этап В), чехони (этапы С₂-Е), судака (этап Е), окуня (этапы F-G).

В дальнейшем произошло сокращение количества видов и стабилизация видового состава. В 1986-1987 гг. в Сасынском водохранилище зарегистрировано только 25 видов сеголеток рыб. Снизилась и численность молоди, в основном, за счет дунайской сельди и реофилов. Доминирующее положение заняли сеголетки генеративно-пресноводного лимнофильного комплекса.

Изучение распределения молоди рыб в Сасынском водохранилище показало, что наиболее неравномерным оно было в первые годы существования этого водоема. Выделялись резко различающи-

еся, как по видовому составу, так и по численности сеголеток участки – магистральный канал, южная часть водохранилища и устьевая область притоков. Так, в магистральном канале видовой состав молоди рыб мало отличался от такового в Дунае у водозабора. Как и в реке, здесь отсутствовали сеголетки сазана, серебряного карася и амурского чебачка. Молодь двух последних видов появилась в канале только в 1983 г. В то же время сеголетки серебряного карася и амурского чебачка доминировали в низовьях притоков водохранилища – рр. Котильник и Сарата. Общична здесь и молодь сазана, окуня, бычка песочника и некоторых других рыб.

Согласно теории элементарных популяций (Лебедев, 1967; Алтухов, 1974) у рыб существуют первичные биологические внутривидовые группировки, которые возникают на местах рождения и являются наследственными, имеют разные генофонды и, следовательно являются репродуктивно изолированными. Наиболее доступным методом идентификации таких группировок является метод сопоставления кривых распределения линейных размеров рыб. Применяв этот метод к анализу группировок молоди серебряного карася из притоков Сасыкского водохранилища и дельты Дуная, мы пришли к выводу, что наиболее вероятно формирование сасыкского стада серебряного карася за счет аборигенной популяции.

В последующие годы молодь рыб распределялась более равномерно, хотя и в настоящее время выделяются наиболее ценные с точки зрения воспроизводства участки – район, прилегающий к магистральному каналу, а также северная часть водохранилища с устьевой областью притоков.

Преобладание в стадах промысловых рыб генераций первых лет опреснения, а также результаты изучения заноса личинок, видового состава, численности и распределения сеголеток свидетельствуют о том, что на первых этапах ихтиофауна Сасыкского водохранилища формировалась за счет проникновения молоди рыб из Дуная и расселения аборигенных популяций рыб из притоков. В последующий период, после относительной стабилизации гидрологического режима и экологических условий, занос молоди рыб не имел решающего значения для формирования ихтиофауны, пополнение популяций рыб происходило, в основном, за счет размноже-

ния формирующихся местных стад производителей.

Особенности биологии, экологии
и питания молоди рыб

Характерные для Сасыкского водохранилища высокие биомассы беспозвоночных кормовых организмов и специфика развития ценоза зоопланктона, являющегося основным источником энергии для рыб в раннем онтогенезе, обеспечивают высокие показатели выживаемости, численности и темпы линейного и весового роста сеголеток. Хорошо обеспечена пищей молодь хищных рыб, благодаря высокой численности мальков непромысловых видов и, в первую очередь, бычка песочника. Темп роста молоди рыб в Сасыкском водохранилище существенно превышал таковой в других водоемах. Так, средняя длина сеголеток из водохранилища и Килийской дельты Дуная в 1981 г. составляла соответственно: сельдь - 47,4 и 28,8 мм, лещ - 38,5 и 29,1 мм, сазан - 79,0 и 45,0 мм, судак - 80,8 и 64,3 мм, окунь - 48,9 и 36,7 мм. Молодь рыб в Сасыкском водохранилище отличалась очень высокими показателями жирности и упитанности. Такая же тенденция сохранялась и в последующие годы.

Результаты изучения питания показали, что сеголетки потребляли наиболее массовые и доступные по размерам и форме организмы. На ранних этапах развития рыб спектры питания практически совпадают у многих видов за счет потребления мелких форм зоопланктона (веслоногие, коловратки). Несмотря на это напряженность пищевых отношений не возникает, что связано с обильной кормовой базой в Сасыкском водохранилище. По мере роста сеголеток рыб спектры их питания расходятся. Так, СП-коэффициент личинок сельди и уклей составлял 98,8, а у подростовой молоди этот показатель равнялся лишь 5,5. Наибольшее сходство состава пищи отмечено у рыб обитавших в одних и тех же биотопах. По этим критериям выделяются следующие группы сеголеток: в пелагиали - сельдь-уклей, в литорали - лещ-сазан-серебряный карась, в зарослях водных растений - амурский чебачок-окунь, в бентали - усач-полосатый ерш-чоп, хищники - жерех-судак.

Отмечены существенные различия между питанием молоди рыб в Дунае и Сасыкском водохранилище, при этом некоторые виды об-

наруживают высокую степень пластичности. Как показали исследования, в кишечниках молоди плотвы и серебряного карася из реки присутствовала пища только растительного происхождения, а в водохранилище их питание приобретает сугубо животнойный характер. Высокой степенью пластичности отличались и сеголетки судака. В периоды с низкой численностью традиционных жертв эти хищники питаются молодью промысловых рыб. В подобных ситуациях, при высокой численности сеголеток судака, учащаются случаи каннибализма.

Необходимо отметить важную для пополнения запасов особенность биологии молоди дунайской сельди. Попадая в Сасыкское водохранилище на ранних этапах развития и интенсивно нагуливаясь, сеголетки сельди длиной более 60 мм, достигшие высоких показателей жирности и упитанности, резко снижают интенсивность питания, образуют плотные предмиграционные скопления (до 350 экз./притонение тканки) в южной части водохранилища и, при открытии затворов водозабора, активно выходят в Дунай с дальнейшей миграцией в море. Эту особенность необходимо использовать для организации выпуска молоди сельди из водохранилища. Такое мероприятие несомненно окажет положительное влияние на увеличение численности стада этой ценной промысловой рыбы.

Роль молоди рыб во внутриводоемных процессах Сасыкского водохранилища

Для раскрытия механизмов продукционных процессов в икhtiоценозе сеголеток была проделана работа по определению абсолютной численности молоди рыб в литорали Сасыкского водохранилища. На основании средних навесок молоди в начале и конце вегетационного периода (май-октябрь) были определены биомасса и продукция каждого вида в отдельности и икhtiоценоза сеголеток в целом. Общая численность сеголетней молоди рыб составила 78,33 млн. экз., а биомасса - 216,5 т.

Учитывая энергосодержание рыб (в 1 г сырой массы 4,18 кДж) и площадь водоема, рассчитанная продукция сеголеток составила $0,9 \cdot 10^9$ кДж или 214,4 т. На создание такой икhtiомассы потребовалась энергия пищи $12,2 \cdot 10^9$ кДж или около 2000 т. На основании данных по питанию, учитывая энергосодержание кор-

мовых организмов, рассчитано распределение энергии, потребленной ихтиоценозом сеголеток, по компонентам кормовой базы, что составило в кДж : $0,3 \cdot 10^9$ - детрит, $5,2 \cdot 10^9$ - зоопланктон, $3,8 \cdot 10^9$ - зообентос, $0,7 \cdot 10^9$ - нектон, $2,3 \cdot 10^9$ - рыб. В то же время продукция основных групп кормовых организмов за вегетационный период (по данным "Биопродуктивность и качество воды Сасыкского водохранилища..., 1990) составила $325,3 \cdot 10^9$ кДж или 42400 т, т.е. сеголетки рыб потребили более 1/20 части этой энергии. Изъятие такого количества органического вещества свидетельствует о значительной роли сеголетней молоди рыб в продукционно-деструкционных процессах Сасыкского водохранилища.

Несмотря на некоторую приближенность данных, построенная балансовая модель позволяет наглядно показать направления потоков энергии в подсистеме ихтиоценоза сеголеток и большие потери ее при переходах на разные уровни, а также оценить степень использования кормовой базы в целом и пресс хищников на отдельные группы животных. Так, численность сеголеток судака в Сасыкском водохранилище, по-видимому находится на предельном уровне, т.к. величина потребления этими хищниками основного кормового объекта - бычка песочника составила 209 т или 348,7 экз., что на порядок больше фактической продукции последних. Поэтому, учитывая важную роль бычка песочника в питании других хищников при дальнейшем увеличении численности сеголеток судака, возможно массовое уничтожение последними молоди промысловых рыб. Учитывая большие запасы мягкого зообентоса в Сасыкском водохранилище, можно рекомендовать его зарыбление молодью сазана, которой 80-90 % энергии поступает с бентосными организмами. Выпуск можно производить на личиночных и мальковых этапах развития, т.к. молодь сазана рано переходит на питание бентосом, а высокий темп роста позволяет ей быстро выходить из-под прессы хищников.

Влияние Сасыкского водохранилища на рыбодуктивность низовья Дуная

Известно, что отсутствие эстуария у Дуная, в некоторой степени компенсировалось крупными озерами-лиманами в его низовье. Пресноводные рыбы мигрировали в эти водоемы для нереста

и многие оставались для нагула (Сальников, 1967). Кроме того, в период паводка сюда заносились личинки дунайской сельди, чехони и других рыб. Благодаря высокой биопродуктивности этих водоемов, обеспечивались высокие темп роста и величины биологических показателей рыб. С понижением уровня Дуная и появлением тока воды из озер, молодь рыб скатывалась в реку. После зарегулирования этих водоемов и обвалования дунайской поймы появился дефицит нерестилищ для рыб-фитофилов, ухудшилась кормность реки. В результате рыбопродуктивность Килийской дельты Дуная резко снизилась.

По нашим наблюдениям и данным других авторов (Волошкевич, 1991), откормившаяся молодь и взрослые рыбы совершали массовые миграции из Сасыкского водохранилища в Дунай по магистральному каналу. Так, осенью, при сбросе воды по каналу, отмечен массовый выход в реку сеголеток сельди. Весной, при заполнении водохранилища, в Дунай выходят двухгодовики чехони, половозрелые плотва, лещ, судак и некоторые другие. Анализ промысловой статистики показал, что после создания Сасыкского водохранилища значительно увеличились уловы пресноводных рыб в Килийской дельте. Подсчитано, что вылов леща возрос в 5,2 раза по сравнению с периодом 1975-1984 гг., в 10,4 раза - с периодом 1964-1973 гг., в 21 раз - с периодом 1954-1963 гг. Увеличилась добыча и других рыб, в частности сазана, который до 60-х годов доминировал в промысле.

Из вышеизложенного следует, что значение Сасыкского водохранилища не ограничивается реальной рыбопродуктивностью. Благодаря его уникальным возможностям происходит пополнение рыбных запасов Килийской дельты, как за счет нагула заносимых из реки личинок, так и за счет местных генераций. Сасыкское водохранилище заняло в экосистеме Дуная место зарегулированных придунайских озер и обвалованной поймы в качестве нерестового и нагульного водоема.

ВЫВОДЫ

1. Опреснение лимана Сасык дунайской водой в первый же год привело к существенному изменению его гидрохимического режима и сопровождалось полной заменой морского комплекса рыб на пресноводный.

2. Основными факторами, обусловившими формирование пресноводной ихтиофауны в Сасыкском водохранилище, являлись уровень общей минерализации, установившийся в пределах 1,3-2,1 г/л, и оптимальный для размножения и жизнедеятельности пресноводных рыб солевой режим.

3. Проникновение пресноводной ихтиофауны в Сасыкское водохранилище осуществлялось путем заноса массовых видов во время покатной миграции личинок из Килийской дельты Дуная, в которой обнаружена молодь 54 видов рыб из 15 семейств, а также расселением аборигенных популяций из притоков.

4. Видовой состав, численность и распределение молоди рыб в Килийской дельте Дуная определялись водностью и внутрigoдовым распределением стока, а в Сасыкском водохранилище - режимом его заполнения и промывки, а также степенью сформированности стад производителей и экологическими условиями для размножения рыб.

5. Процесс формирования пресноводной ихтиофауны в Сасыкском водохранилище проходил в несколько этапов: на начальном этапе - за счет проникновения молоди рыб из Дуная и притоков, на последующих, после стабилизации гидролого-гидрохимического, гидробиологического режимов и экологических условий, в основном, за счет формирующихся местных стад производителей.

6. На различных этапах формирования ихтиофауны наблюдалось варьирование видового состава и численности молоди рыб. В первые два года, при режиме интенсивной промывки водохранилища, зарегистрирован 31 вид из 7 семейств и наибольшая численность сеголеток. В последующие годы видовой состав постепенно стабилизировался, количество видов сократилось до 25, доминирующее положение заняли сеголетки рыб генеративно-пресноводного лимнофильного комплекса.

7. Специфика развития кормовой базы в Дунае и Сасыкском водохранилище обуславливает существенные различия в питании молоди рыб, при этом некоторые виды обнаруживают высокую степень пластичности - в реке потребляют пищу растительного происхождения, а в водохранилище их питание приобретает исключительно животный характер.

8. Перешедшие на хищное питание сеголетки сельди и судака потребляют, в основном, малоценных и непромысловых рыб и мизид. У молоди сельди отмечено резкое снижение интенсивности питания по достижении ими высоких показателей жирности и упитанности. Эти рыбы образуют плотные предмиграционные скопления и активно выходят в Дунай с дальнейшей миграцией в море.

9. Различная кормовая база Килийской дельты Дуная и Сасньского водохранилища накладывает существенный отпечаток на развитие сеголеток рыб. Благоприятные экологические условия и богатая кормовая база водохранилища обеспечивают более высокие, чем в Дунае и других водоемах, темп роста, упитанность и жирность молоди и взрослых особей рыб, а также высокую рыбопродуктивность водоема в целом.

10. Молодь рыб играет важную роль в продукционно-деструкционных процессах Сасньского водохранилища. Ихтиоценозом сеголеток изымается более 1/20 части биомассы продуцируемой основными кормовыми организмами за вегетационный период. Главными источниками энергии для сообщества сеголеток рыб являются зоопланктон, зообентос, рыбы.

11. Молодь и производители рыб совершают массовые миграции из Сасньского водохранилища в Килийскую дельту. Поэтому водохранилище определяется как нерестовый и нагульный водоем и является важным источником повышения рыбопродуктивности низовья Дуная.

12. На основании проведенных исследований можно предложить ряд мероприятий с целью повышения рыбопродуктивности и рационального использования кормовой базы:

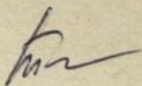
- осуществлять выпуск из водохранилища молоди дунайской сельди, что будет способствовать увеличению промысловых стад этой рыбы;
- проводить зарыбление водохранилища молодь бентофагов, в частности сазаном, выпуск которого можно осуществлять на личиночных и мальковых этапах развития;
- увеличить промысловую нагрузку на популяции хищных рыб, в первую очередь окуня и судака - основных потребителей бычка песочника.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Ткаченко В.А. Видовой состав, распределение и условия обитания молоди рыб в Сасыкском водохранилище в первый год его заполнения.-Киев, 1983.-12 с.-Рук. деп. в ВИНТИ, № 488-84 Дел.
2. Ткаченко В.А., Волошкевич А.Н. Формирование ихтиофауны Сасыкского водохранилища в условиях опреснения// Гидробиол. журн.-1984.-20, № 2.-С.47-50.
3. Ткаченко В.А. Изменение условий обитания молоди рыб в Килийской дельте Дуная под воздействием судоходства// Дноуглубительные работы и проблемы охраны рыбных запасов и окружающей среды рыбохозяйственных водоемов.-Астрахань, 1984.-С.98-100.
4. Ткаченко В.А., Парчук Г.В. Питание сеголеток рыб Сасыкского водохранилища и Килийской дельты Дуная// Гидробиол. журн.-1984.-20, № 4.-С.101-106.
5. Парчук Г.В., Ткаченко В.А. Зоопланктон в питании сеголеток рыб Сасыкского водохранилища// Тез. докл. Всесоюзной конференции "Создание естественной кормовой базы для повышения продуктивности рыбоводства", -М.; ВНИИПРХ, 1984.-С.97-99.
6. Парчук Г.В., Ткаченко В.А., Иванов А.И. Состав пищи сеголеток рыб Килийской дельты Дуная и Сасыкского водохранилища// Биологические основы рыбного хозяйства водоемов Ср.Азии и Казахстана.-Ашхабад: Ылым, 1986.-С.271-273.
7. Ткаченко В.А., Колесник М.П. Роль течений в распределении молоди рыб в Сасыкском водохранилище// Вопросы гидробиологии водоемов Украины.-Киев: Наук. думка, 1988.-С.89-94.
8. Ткаченко В.А. Некоторые стороны экологии эндемичных окуневых рыб Дуная// Гидробиологические исследования в заповедниках СССР.-М., 1989.-С.129-131.
9. Tratschenko W.A. Der Artenbestand von den Jungfischen im Kiliadelta der Donau // 24 Arbeitstagung der IAD. szentendre. Ungarn. 1984.-P.195-198.
10. Suchojwan P.G., Tratschenko W.A. Die Entstehung der Süsswasserichthyofauna im Sassyk-Stausee (am Beispiel der Fischbrut)// 25 Arbeitstagung der IAD, Bratislava, CSSR, 1985.-P.389-392.

11. Tkachenko V.A. The distribution of young fishes in the Kiliya delta of the Danube// Water pollution control in the basin of the river Danube.- Novi Sad, Jugoslavia. 1989. -P.436-440.

12. Tkatschenko W.A. Die Nahrung von der Raubfischbrut (S. lucioperca L., A. aspius L.) der Donau und des Sassyk-Stausees// 29 Arbeitstagung der IAD.-Kiev, 1991.-P.241-244.



Подписано к печати 22.01.93. Формат 60x84 1/16. Офсетная печать.
Усл.печ.л. 1,25. Тираж 120. Зак. 401в.

ИПП корпорации УкрНТИ, 252171, Киев, ул. Горького, 180.

AB 26.806

AB 26.806