

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРУДОВОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА (ВНИИПРХ)**

На правах рукописи

ВАСИЛЕНКО

Ирина Николаевна

УДК 639.3.07:639.371.5|6:591.531.1

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ВОСПРОИЗВОДСТВЕННО-ТОВАРНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЗОВО-КУБАНСКИХ
ЛИМАНОВ**

03. 00. 10 — ихтиология

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени кандидата
биологических наук

МОСКВА — 1992

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРУДОВОГО
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА (ВНИИПРХ)

На правах рукописи

ВАСИЛЕНКО ИРИНА НИКОЛАЕВНА

УДК 639.3.07:639.371.5/6:591.531.1

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОСПРОИЗВОДСТВЕННО-ТОВАРНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЗОВО-КУБАНСКИХ ЛИМАНОВ

03.00.10 -- ихтиология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Василенко

Москва - 1992



Работа выполнена в Азовском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства (АзНИИРХ)

Научный руководитель: доктор биологических наук,
профессор А.Н.Канидзев

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
профессор А.С.Константинов
кандидат географических наук
М.К.Спичак

Ведущее учреждение: Кубаньрыбвод

Защита диссертации состоится "12" декабря 1992 г. в "11" ч. на заседании специализированного совета Д 117.04.01 при Всероссийском научно-исследовательском институте прудового рыбного хозяйства (ВНИИПРХ) по адресу: 141821 Московская область, Дмитровский район, пос.Рыбное, ВНИИПРХ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВНИИПРХ

Автореферат разослан "6" ноября 1992 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
кандидат биологических наук

С.П.Трямкина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Бассейн Азовского моря относится к наиболее продуктивным в Мировом океане. Ежегодный улов рыбы в период естественного стока рек в среднем составлял 200 тыс. т, из которого более 50 % приходилось на таких рыб как осетровые, судак, тарань, лещ, сазан, рыбец и другие. Рыбопродуктивность здесь достигала 70-80 кг/га (Книпович, 1938; Зенкевич, 1963; Моисеев, 1969). Современный период характеризуется значительными изменениями экологического режима Азовского моря. В результате улов ценных проходных и полупроходных рыб уменьшился почти в 30 раз.

Среди причин снижения уловов и запасов полупроходных рыб - судака и тарани - главными являются ухудшение условий нагула и размножения, резкое сокращение масштабов их естественного и промышленного воспроизводства в Азово-Кубанском районе. Так, если в период оптимального водного режима с кубанских нерестилищ в Азовское море скатывалось 30 млрд. тарани и 3 млрд. судака, то в последние годы - соответственно 4-5 и 0,25 млрд. шт. Это обеспечивает в настоящее время 75 % пополнения популяций судака и до 100 % - тарани и, тем не менее, составляет лишь 36 % и 75 % проектной мощности нерестово-выростных хозяйств (НВХ) по выпуску молоди этих рыб.

В Азово-Кубанских лиманах, имеющих промысловую рыбопродуктивность 10-50 кг/га, под влиянием экологических условий и антропогенного воздействия изменился видовой состав ихтиофауны. Малоценные и сорные рыбы в уловах стали занимать до 80 %. Результаты исследований показали, что биопродукционный потенциал лиманов сохраняется на достаточно высоком уровне. В этой связи актуальной становится разработка современной эффективной биотехнологии использования нерестилищ Азово-Кубанского района для воспроизводства и увеличения рыбопромыслового значения.

Цель и задачи исследований. Целью работы являлось биологическое обоснование схемы эксплуатации Азово-Кубанских лиманов как воспроизводственно-товарных хозяйств, позволяющей увеличить эффективность воспроизводства судака и тарани и получить дополнительную товарную рыбопродукцию. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- изучить особенности современного гидролого-гидрохимического и гидробиологического режимов Азово-Кубанских лиманов;

- установить факторы, определяющие эффективность воспроизводства судака и тарани;

- определить численность, морфо-биологическую характеристику и пищевые взаимоотношения молоди полупроходных, аборигенных и вселяемых рыб;

- выявить неиспользуемые кормовые ресурсы и определить возможность их утилизации для увеличения рыбопродуктивности НВХ и естественных лиманов;

- разработать рыбоводно-биологические нормативы для выращивания вселяемых видов рыб.

Научная новизна. Впервые по результатам комплексных исследований определены эколого-биологические особенности и эффективность воспроизводства основных объектов промысловой ихтиофауны Азово-Кубанских лиманов - судака, тарани, карпа, белого толстолобика и белого амура. Разработаны биологические основы эксплуатации Азово-Кубанских лиманов как воспроизводственно-товарных хозяйств. Обоснованы методы рационального использования биопродукционного потенциала воспроизводственных водоемов путем реконструкции ихтиофауны.

Определены кормовые резервы в составе сообществ фитопланктона, макрофитов, зообентоса. Исследованы пищевые отношения и биологическая характеристика аборигенных и вселяемых рыб. Разработаны рыбоводно-биологические нормативы выращивания товарной рыбы в условиях кубанских лиманов.

Практическое значение. Разработанные рыбоводно-биологические нормативы воспроизводства судака и тарани и пастбищного выращивания карпа, белого толстолобика и белого амура позволяют повысить современный биопродукционный потенциал Азово-Кубанских лиманов. Выход молоди судака в лиманных НВХ может быть увеличен на 161 млн. шт., а тарани - на 422 млн. шт.

Реализация предложенных нормативно-технологических мероприятий по вселению карпа и растительноядных рыб в Азово-Кубанские лиманы (Ахтарское НВХ, Жестерское НВХ, Челбасские и Черноярковско-Сладковские лиманы) позволяет увеличить промысловую рыбопродуктивность на 90-300 кг/га и получать ежегодно дополнительную товарную рыбопродукцию в объеме 4,2 тыс. т с площади 23 тыс. га.

Апробация работы. Результаты научных исследований, составляющих основу диссертации, были представлены на межлабораторных коллоквиумах и Ученых Советах АзНИИРХ в 1978-1990 гг., конференции

молодых ученых АзЧерНИРО (Керчь, 1984), зональной конференции молодых ученых и специалистов по комплексному и рациональному использованию водных ресурсов бассейнов Азовского и Каспийского морей (Ростов-на-Дону, 1987), X Всесоюзной конференции молодых ученых и специалистов по интенсификации рыбного хозяйства внутренних водоемов (Ленинград, 1987), Всесоюзной научной конференции по оценке состояния, охране и рациональному использованию биологических ресурсов водных экосистем в условиях антропогенного воздействия (Ростов-на-Дону, 1990).

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 18 научных работ.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 189 страницах, состоит из 4 глав, выводов, приложений, содержит 44 таблицы и 14 рисунков. Список литературы включает 189 работ, в том числе 28 зарубежных авторов.

ГЛАВА I. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В основу работы положены результаты комплексных исследований, проведенных в 1978-1990 гг. в Жестерском и Ахтарском НВХ, Черноярковско-Сладковской и Челбасской группах Азово-Кубанских лиманов. Численность производителей судака и тарани в НВХ определяли методом повременного учета рыб на морских шлюзах и прямым учетом доставляемых из прибрежных районов моря. В естественных лиманах - закидными неводами и ставными орудиями лова в морских гирлях.

Учет молоди в лиманах проводили на 15-60 станциях в каждой группе лиманов с апреля по июнь. Ранних личинок отлавливали сачком и икорной сетью. Для учета покатной молоди применяли 10 и 15-метровые волокуши из дели с ячейей 4-6 мм.

Численность, биологические особенности полупроходных и туводных рыб определяли по контрольным и промысловым уловам.

Сбор и обработка ихтиологического материала выполнены в соответствии с руководствами Н.И.Чугуновой (1959), И.Ф.Правдина (1966), Т.С.Расса и И.И.Казановой (1966), Е.В.Боруцкого (1974), А.Ф.Коблицкой (1981).

Величину дополнительной рыбопродукции карпа, белого толстолобика и белого амура, получаемой при использовании кормовых

ресурсов воспроизводственных водоемов, рассчитывали исходя из валовых рационов, кормовых коэффициентов, прироста ихтиомассы и выживаемости. Продукция макрофитов рассчитана по максимальной массе за сезон (Катанская, 1981).

Собран и обработан следующий материал: морфо-метрическая характеристика ранней молоди и взрослых рыб - 14804, плодовитость самок - 486, возраст - 8626, питание - 5173 экз.

ГЛАВА II. ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЗОВО-КУБАНСКИХ ЛИМАНОВ

До зарегулирования и обвалования р.Кубани лиманы в ее низовье промывались речной водой, существовала постоянная связь с морем, и системы водоемов имели важное значение в воспроизводстве судака и тарани. Строительство 14 водохранилищ общим объемом 5,6 км³ и безвозвратное изъятие более 60 % нормы годового стока (7,3 км³) существенно изменили водный режим р.Кубани. Это привело к уменьшению среднегодового притока речных вод в дельтовые лиманы на 72 %, что в 2,5 раза меньше объема, удовлетворяющего рыбохозяйственные требования. Одновременно в зависимости от водности года поступает от 1,19 до 1,63 км³ сбросных вод с расположенного в регионе крупнейшего рисового массива.

В настоящее время общая площадь водоемов дельты Кубани составляет немногим более 130 тыс. га, тогда как площадь открытой водной поверхности - около 73 тыс. га, а без учета лиманов, на базе которых созданы НВХ - 51,3 тыс. га (Чебанов, 1989).

Лиманы Азово-Кубанского района имеют различный гидрологический режим и снабжаются как речным стоком - Жестерское НВХ, Челбасские и Черноерковско-Сладковские, так и сбросными водами - Ахтарское НВХ. Общим для них является острый дефицит пресного стока в первом полугодии - более 50 % оптимального объема в рыбо-водный период. Это привело к снижению уровня воды на 8-11 см и уменьшению глубины на 10-20 %. Сокращение расхода воды в морских гирлах на 42-50 % неблагоприятно отразилось на привлечении производителей судака и тарани и скате молоди в море. При уменьшении пресного стока также увеличилась зарастаемость водоемов, сократилась продуктивная площадь в 1,5-2 раза, что в значительной мере определило современную низкую эффективность воспроизводства судака и тарани.

С уменьшением притока речных вод, содержащих гидрокарбонатно-кальциевые соединения, увеличилось поступление сбросных вод с сульфатно-кальциево-натриевыми соединениями, способствующими эвтрофированию водоемов. Продолжается снижение концентрации валового и органического фосфора и увеличение аммонийного азота, нарастает содержание поллютантов во всех рыбохозяйственных водоемах, в которые ежегодно поступает около 30 т только пестицидов. Средняя годовая минерализация речной воды увеличилась за счет содержания хлоридов, сульфатов и ионов щелочных металлов почти в 2 раза и достигла 0,53 г/л, тогда как минерализация сбросных вод снизилась.

При изменении гидрологического и гидрохимического режимов, преобразовалась биота водоемов. Сократилось разнообразие фитопланктона от 115 до 69 видов, среди которых доминируют диатомовые, синезеленые и зеленые водоросли. Биомасса сообществ снизилась от 1,77 до 0,61 г/м³. В зоопланктоне, сохранившем копепоидный характер, массовое развитие получили виды - индикаторы эвтрофированных водоемов и зарослевых биоценозов. Биомасса его возросла более чем в 2 раза и достигла 3,19 г/м³, биомасса бентоса - 4,04 г/м².

Поступление биогенных элементов в Азово-Кубанские лиманы в определенной степени способствует повышению биологической продуктивности. Развитие процессов эвтрофирования приводит к вторичному биологическому загрязнению водоемов - увеличению прозрачности воды, снижению растворенного в ней кислорода, формированию заморных зон и, в конечном счете, к изменению структуры биоценозов, снижению их продуктивности.

ГЛАВА III. ВОСПРОИЗВОДСТВО ПОЛУПРОХОДНЫХ РЫБ В АЗОВО-КУБАНСКИХ ЛИМАНАХ

I. Численность и биологическая характеристика производителей судака и тарани

Лиманы и водоемы НВХ Кубани обеспечивают основной объем пополнения судака и тарани. Важным фактором эффективного воспроизводства этих рыб является численность производителей с хорошими репродуктивными свойствами на нерестилищах. При уменьшении чис-

ленности судака в море по сравнению с 50-ми годами в 8 раз (13,3 млн. шт.) и тарани в 3-5 раз (31,9 млн. шт.) количество производителей также сократилось и не соответствует потенциальным воспроизводственным возможностям водоемов.

Интенсивное промысловое изъятие судака и тарани в период нерестовых миграций отразилось на качестве производителей. Так, воспроизводство судака стало базироваться на 3-5-годовиках (82,2-92,6 %) при незначительном количестве 7-9-годовиков и более старших возрастных групп. Воспроизводство тарани базируется также на 3-4-годовиках (62,6-94,6 %). Соответственно снизилась масса производителей в 1,3-2,0 раза и плодовитость в 1,7-2,1 раза. Изменилась также фенотипическая характеристика: у единовременно нерестующего судака отмечено 39 % особей с яйцеклетками двух генераций, причем ооциты младшей генерации составляли до 40,1 %, что свидетельствовало о переходе на порционное икротетание.

Среди факторов, снижающих воспроизводственный потенциал популяций судака и тарани, в последнее десятилетие все большее значение приобретает антропогенный. Содержание токсичных микроэлементов в пластических, регуляторных и, особенно, в репродуктивных органах и тканях рыб возросло в 6-10 раз. Средняя концентрация наиболее устойчивых хлорорганических пестицидов (ХОП) в ооцитах судака и тарани составляла 0,377 и 0,122 мг/кг, что вызывало снижение выживаемости потомства на ранних этапах онтогенеза.

2. Формирование численности молоди судака и тарани

Учитывая особенности экологии нереста, С.К.Троицкий и Н.Н.Харин (1960) классифицировали кубанские лиманы на "пресноводно-тараньи" и "опресненно-судацьи". Однако под влиянием современных экологических и антропогенных факторов водоемы существенно видоизменились. Так, Жестерские лиманы, отнесенные ранее к опресненно-судацким, в настоящее время преобразовались в пресноводно-тараньи. Биомасса макрофитов возросла до 40 т/га, увеличилась прозрачность воды и содержание растворенного органического вещества (перманганатная окисляемость выше 10 мгО₂/л). Видовой состав зоопланктона представлен в основном кладоцерами

с доминирующим видом *Chydorus sphaericus*. В ихтиофауне преобладают фитофильные рыбы (тарань, бычки - бубыр и цуцик, окунь, красноперка и другие). При этом, количество молоди судака здесь уменьшилось в 2,5 раза - до 10,5 тыс. шт./га.

В противоположность этому, в водоемах Ахтарского НВХ, характеризовавшимися как пресноводно-тараньи, после вселения белого амура как биологического мелиоратора на 1/2 площади сложились условия, отвечающие показателям опресненно-судацких водоемов. Фитомасса снизилась от 50 до 5 т/га, содержание органического вещества уменьшилось (перманганатная окисляемость 4-5 мгО₂/л), стабилизировался газовый режим и реакция среды (рН - 8,2-8,7). Расширился ареал нагула молоди судака, повысилась доступность корма с преобладанием *Calanipeda aqua-dulcis*. В ихтиоценозе стали преобладать судак, бычок книповича, укляя, густера и другие. Численность молоди судака возросла в 82 раза и составила в среднем 41 тыс. шт./га. В этих лиманах отмечали также интенсивный нерест тарани и высокую численность ранней молоди.

Важное значение на формирование численности молоди судака и тарани имеет качество сбросных и речных вод. В водоемах с речным водоснабжением отмечено повышенное содержание различных поллютантов, при этом токсикологическую ситуацию оценивали как "сравнительно благополучную". В то же время в водоемах, снабжающихся сбросной водой, отмечали высокий уровень ХОП, СПАВ, нефтепродуктов, фенолов и тяжелых металлов в воде, грунте и макрофитах. С этим связаны аномалии и уродства у личинок судака до этапа Е, которые составляли от 15,8 до 50,8 %, тарани - от 15,0 до 50,1 %. Максимальная элиминация молоди судака и тарани происходит на этапах С₁-Д₂, определяющих эффективность воспроизводства.

3. Ихтиофауна воспроизводственных водоемов

В Азово-Кубанских лиманах, используемых для воспроизводства судака и тарани, обитает молодь 25 видов рыб, относящихся к 9 семействам различных экологических групп. Молодь судака и тарани занимает доминирующее положение только в Ахтарском НВХ - 50,6 % и Челбасских лиманах - 46,6 %. В Жестерских и Черноорковско-Сладковских лиманах она составляет лишь 12,3 и 3,0 %. Во

всех водоемах до 10 % годовиков судака и тарани формируют местные туводные стада. Бычки - книповича, бубырь, цуцик, песочник, пуголовка составляют от 2,9 до 62,7 % численности молоди. В лиманах также обитают лещ, густера, карась, уклей, красноперка и другие рыбы. Молодь окуня и трехиглой колюшки преобладает, достигая 23,1-24,3 % численности всех рыб.

Плотность рыбного населения в лиманах составляет в среднем 16-88 тыс. шт./га, что значительно меньше, чем в годы оптимальной водности. Исключая молодь судака, тарани и кормовых бычков, численность других рыб в различных лиманах составляет 29,2-85,1 %. Очевидно, что экологические и антропогенные преобразования нерестилищ Кубани, привели к доминированию в ихтиоценозах малоценных и сорных рыб.

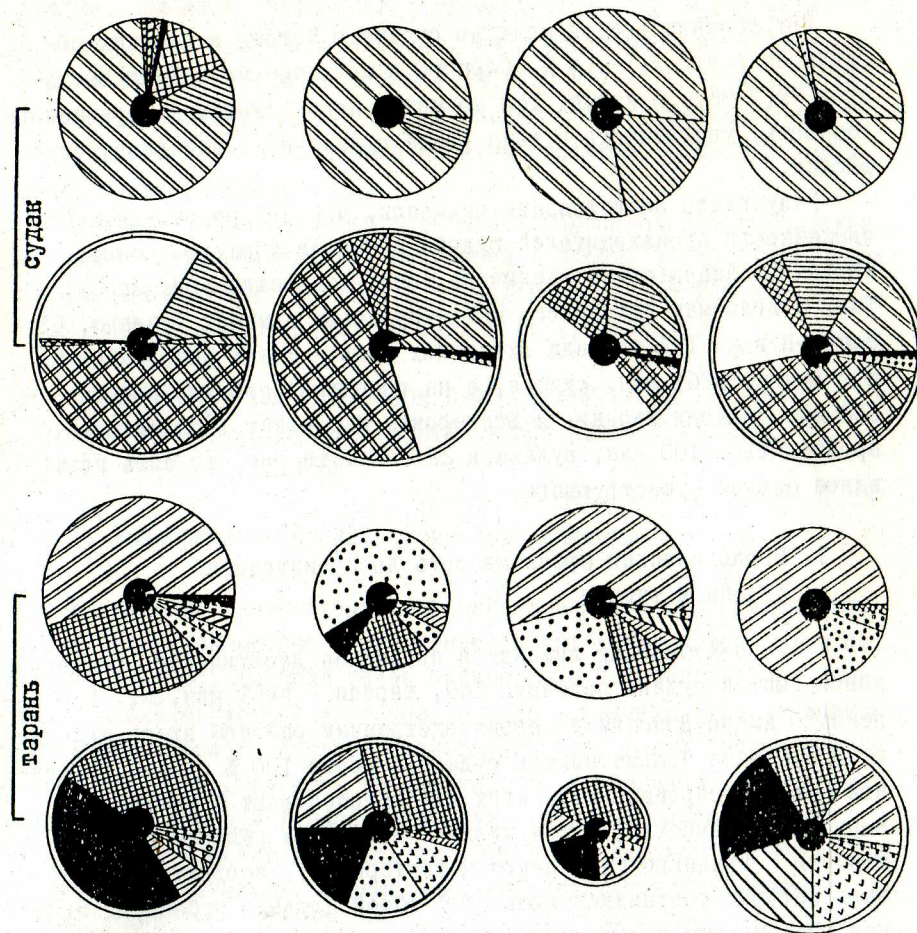
4. Кормовая база, питание и пищевые взаимоотношения молоди рыб

Молодь судака и тарани, различаясь по характеру питания на одном ареале нагула, эффективно использует кормовую базу. Состав пищи молоди тарани с начала активного питания более разнообразен и соответствует составу зоопланктона. Молодь судака, стенофаг, предпочитает крупные, наиболее подвижные формы планктона. Основу пищи тарани на этапах развития C_1 - D_2 составляют пресноводные и солоноватоводные копеподы - 47,5 %, коловратки - 27,0 %, клadoцеры - 16,8 %. С ростом пищевой спектр ее расширяется, и на этапах E-G в основном состоит из клadoцер - 34,0 %, личинок хирономид - 25,4 %, копепод - 13,3 %, водорослей - 11,3 % (рис. 1).

У молоди судака в лиманах с этапа D_2 38,7 % составляет рыбный корм. При недостатке молоди бычков книповича у судака увеличивается вариабельность длины и массы тела, проявляется каннибализм, возрастает выедание им тарани.

В весенне-летний период в лиманах биомасса кормового зоопланктона и нектобентоса обеспечивает потребность высокоурожайных поколений молоди полупроходных рыб. Однако большое количество сорных рыб, особенно окуня, имеющего пищевое сходство с судаком на 95,7 % и с таранью на 54,2 %, а также трехиглой колюшки, имеющей еще более высокое пищевое сходство приводит к конку-

Ахтарское НВХ Челбасовские Сладковские Хостерское НВХ



Условные обозначения:

- | | | |
|-----------------------|-------------------------|----------------|
| ○ - этапы В- D_2 | ▨ - клadoцеры | ▧ - насекомые |
| ◎ - этапы E-G | ■ - личинки хирономид | ▩ - коловратки |
| ▨ - молодь копепод | ▧ - рыба | ▩ - водоросли |
| ▨ - взрослые копеподы | □ - высшие ракообразные | ▩ - прочие |

Рис. 1. Состав пищи молоди судака и тарани в Азово-Кубанских лиманах, в % к массе

ренции.

Потребление кормов молодь судака и тарани в лиманах составляет всего 1,1-6,4 %. Сорными и малоценными рыбами выедается 89,7-98,6 % корма. Тем не менее перед скатом в море накормленность, упитанность и темп роста судака и тарани достаточно высоки.

Результаты исследований показали, что при рекомендуемой численности производителей судака и тарани кормовые резервы позволяют значительно увеличить воспроизводство этих видов. Так, в водоемах Ахтарского НВХ - судачьих лиманах Чумянном, Солёном-П и на 1/2 площади Ахтарских озёр - может дополнительно прокормиться 61 млн. судака, а на остальной площади водоемов - 202 млн. молоди тарани. В Жестерском НВХ может дополнительно прокормиться 100 млн. судака и 220 млн. тарани, то есть почти вдвое больше существующего.

5. Биологическая эффективность воспроизводства судака и тарани

В Азово-Кубанских лиманах в последнее десятилетие среднегодовой выпуск судака составил 249, тарани - 4459 млн. шт. В сравнении с Азово-Донским воспроизводственным районом здесь получают в 3,6 раза больше молоди судака и почти 100 % тарани. Основной объем воспроизводства этих рыб обеспечивают 4 нерестово-выростные хозяйства, в том числе 2 пойменные (Ейское и Бейсугское) и 2 лиманные (Ахтарское и Жестерское), продуктивная площадь которых составляет лишь 30 % общей площади кубанских лиманов. Однако ими производится 72 % пополнения молоди судака и 86 % тарани.

Ссолонение Азовского моря в 1972-1979 гг. явилось мощным экологическим фактором, нарушившим биотические связи и внесшим дисбаланс в процессы воспроизводства рыб Азово-Кубанских лиманов. В связи с этим в последующем десятилетии наблюдалось снижение количества выпускаемой молоди и рыбопродуктивности. Так, в АНВХ рыбопродуктивность молоди судака снизилась в 21 раз и в настоящее время не превышает 9 кг/га. Лишь в отдельные наиболее благоприятные годы (1988-1990 гг.) в этих водоемах урожайность

судака здесь достигала 21 тыс. шт./га, то есть почти прежнего уровня. При этом выход молоди от икры составлял 6,1-15,4 % (среднегодовалый - 1,5-3,0 %). Рыбопродуктивность Ахтарского НВХ по молоди тарани составляла 300-400 кг/га. В последние годы она уменьшилась до 58 кг/га. Урожайность сократилась до 30 тыс. шт./га, выход молоди от икры составил 1,1-5,0 % (среднегодовалый - 6,0-8,0 %).

Снижение эффективности и объема воспроизводства обусловили резкое падение численности популяций и уловов в море. Так, улов судака снизился от 7,9 тыс. т в 1961-1970 гг. до 1,5 тыс. т в 1981-1990 гг., тарани от 4,1 тыс. т до 1,2 тыс. т.

ГЛАВА IV. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОМЫСЛОВОЙ ИХТИОФАУНЫ АЗОВО-КУБАНСКИХ ЛИМАНОВ

I. Рыбопромысловая характеристика лиманов

В водоемах Азово-Кубанского района издавна существовал промысел пресноводных рыб и последние 60 лет уловы сохраняются на уровне 1-2 тыс. т. Если ранее ценные рыбы составляли 40 % уловов, то экологические изменения в море и лиманах стали причиной ухудшения видового состава ихтиофауны. Так, вылов сазана уменьшился в 4-8 раз, то есть до 0,1 тыс. т, а численность и уловы малоценных видов - тугорослого леща, густеры, карася, окуня, красноперки - стали занимать от 29,6 % в Ахтарском НВХ до 89,0 % в Жестерских лиманах. Промысловая рыбопродуктивность лиманов, включая НВХ, в 1966-1976 гг. составляла 6-36 кг/га.

Предложенное Н.И.Кожиным и др. (1955) и С.К.Троицким (1955) использование кормовых ресурсов кубанских лиманов для получения дополнительной товарной рыбопродукции, явилось основанием в 1975-1977 гг. опытного вселения белого амура и белого толстолобика (Демьянко, Цуникова, 1980; Тевяшова, 1986). Наши исследования в 1982-1990 гг. показали, что при поэтапном вселении в лиманы растительоядных рыб и карпа значение их в промысловых уловах возрастает, и в среднем составляет 8,0 и 14,5 %, а общий запас их варьирует от 10 кг/га в Жестерских до 266 кг/га в Черноерковско-Сладковских лиманах. Численность этих рыб не лимитировалась

кормовыми ресурсами водоемов, а зависела от объема зарыбления и качества посадочного материала.

При современном доминировании малоценных и сорных рыб, особенно тугорослого леща, промысловая рыбопродуктивность водоемов составляет лишь 20 кг/га, но может быть значительно увеличена путем направленного формирования ихтиофауны при вселении наиболее ценных и быстрорастущих рыб.

2. Питание, пищевые взаимоотношения и биологическая характеристика аборигенных и вселяемых видов рыб

Основными потребителями бентоса в лиманах являются лещ, сазан и карп. В биоценозе бентали доминируют личинки хирономид, составляя 58,6–92,5 % биомассы всех организмов. В рационе леща они занимают 36,8–82,8 %, сазана – 23,3–50,5 % и карпа – 9,4–61,1 % пищевого комка. Наибольшее сходство пищи (54,1–82,4 %) отмечено у карпа и леща, но потребление корма на единицу прироста последнего в 3,5–8,3 раза больше, а темп роста значительно меньше, чем карпа.

Рыбы-аборигены в лиманах почти не используют фитопланктон. У белого толстолобика, вселенного в водоемы 17 % пищевого комка составляет фитопланктон, остальную часть – органический детрит и ил. Индивидуальный прирост его массы за сезон в первые 5–6 лет жизни в лиманах составляет в среднем 0,8–1,3 кг. С увеличением энергозатрат на генеративный обмен темп роста белого толстолобика замедляется.

Для использования избыточной водной растительности в кубанских лиманах наиболее эффективен белый амур. В 2–3-летнем возрасте мягкая растительность (рдест, уруть и другие) составляет 96,5 % его пищевого рациона. Более старшие особи потребляют жесткую растительность (тростник, рогоз). Белый амур в лиманах растет быстро, в 3-летнем возрасте достигает 3,8 кг, в 4-летнем – 4,7 кг, 5-летнем – 6,4 кг, 6-летнем – 10,0 кг.

Интенсивным вселением карпа в Азово-Кубанских лиманах достигается ограничение численности и даже вытеснение тугорослого и малопродуктивного леща. Кроме того, при совместном вселении карпа с растительными рыбами, по нашей технологии, возрастает эффективность использования кормовых ресурсов и улучшаются условия воспроизводства судака.

3. Биологическая мелиорация и использование избыточной продукции макрофитов

Оптимальная биомасса растительности в кубанских лиманах судачьего типа не превышает 10 т/га, а тараньего – 30 т/га (Тевяшова и др., 1976). В последние годы в связи с эвтрофикацией водоемов фитомасса достигла 50–70 т/га.

Вселение в течение 4 лет в Ахтарское НВХ по 150 шт./га сеголеток и годовиков белого амура массой 19–33 г, привело к снижению биомассы растений с 35 до 5 т/га, увеличению выживаемости молоди судака и повышению промысловой рыбопродуктивности. Расчеты свидетельствуют, что в Челбасских лиманах на площади 3960 га (63 %), в Ахтарском НВХ – 2190 га (43 %), в Жестерских лиманах – 1913 га (31 %) утилизация избыточной продукции макрофитов позволяет увеличить выход молоди судака в среднем до 17,5 тыс. шт./га и повысить рыбопродуктивность соответственно на 95, 59, 49 кг/га.

4. Кормовые ресурсы, их рациональное использование

Азово-Кубанские лиманы при всех изменениях экологического режима в целом характеризуются как высококормные. При воспроизводстве судака и тарани предполагается использование почти всей продукции зоопланктона и нектобентоса. Поэтому нами определялось значение фитопланктона, макрофитов и зообентоса в формировании промысловой рыбопродуктивности и возможности ее повышения за счет резервов на этих трофических уровнях. Во всех водоемах сорными и малоценными в промысловом отношении туводными рыбами, в особенности лещом, густерой и карасем выедается 42–93 % кормового бентоса. При этом не используется от 5,1 до 50,9 % кормового бентоса, а имеющиеся ресурсы фитопланктона и гидрофитов представителями ихтиофауны аборигенов не осваиваются совсем.

Кормовые ресурсы лиманов могут рассматриваться как основа для повышения рыбопродуктивности только при учете всего комплекса экологических факторов, характерных для конкретных водоемов. Так, в Жестерских лиманах из-за высокой зарастаемости макрофитами и, следовательно, малой доступности бентоса его пот-

ребление карпом составляет около 1 %. В отличие от этого, в Черноерковско-Сладковских лиманах после биомелиорации и интенсивного зарыбления карпом потребление кормового бентоса достигает 94,9 %.

Результаты исследований позволили определить величину возможной рыбопродукции при более полной утилизации кормовых ресурсов кубанских лиманов.

Ахтарское НВХ. В группе водоемов (Чумяный, Соленый-П, Ахтарские озера), после эффективной биомелиорации, доступная часть кормового бентоса составляет 383 т. При этом общая биомасса резервных кормов для карпа составляет 3360 т. С учетом кормового коэффициента 25, прироста карпа 0,9 кг и выживаемости - 15 %, за трехлетний период выращивания рыбопродуктивность может составлять 67 кг/га или 134 т.

В другой группе лиманов (Камковатый, Скелеватый, Аджановкут), характеризующейся высокой зарастаемостью, условия для выращивания рыбы менее благоприятны. С учетом мелиорации доступная часть корма для карпа составит 5596 т, а возможная рыбопродуктивность 72 кг/га или 224 т.

Вместе с этим резервы фитопланктона (15,5 тыс. т) и макрофитов (80,1 тыс. т) позволяют дополнительно получать 610 т продукции растительноядных рыб.

Жестерское НВХ. Продуктивная часть бентоса в количестве 1852 т является частью кормового резерва для карпа, составляющего 2724 т. Прирост карпа здесь составляет 1,1 кг, кормовой коэффициент - 19, следовательно, дополнительная рыбопродуктивность может составить 23 кг/га или 143 т, в том числе 17 кг/га или 104 т - при более интенсивном зарыблении карпом и вытеснении им малопродуктивных леща и густеры.

Продуктивная часть фитопланктона (6,5 тыс. т) может обеспечить рыбопродуктивность белого толстолобика 21 кг/га или 131 т. Избыточные ресурсы мягкой водной растительности (65,1 тыс. т) создают потенциальные возможности для получения 49 кг/га или 300 т белого амура.

Челбасские лиманы. В этой группе лиманов продукция карпа за счет резервных кормов при вытеснении леща и густеры может составить 138 кг/га или 868 т, а при утилизации фитопланктона продук-

ция белого толстолобика может составить 66 кг/га или 418 т. Продукция белого амура при использовании избыточной водной растительности определена в 95 кг/га или 600 т.

Черноерковско-Сладковские лиманы. В этих водоемах отмечается наиболее полная утилизация кормовых ресурсов, а внедренные здесь научные рекомендации позволили существенно улучшить условия воспроизводства судака и тарани и увеличить промысловую рыбопродуктивность. Вселение белого амура уменьшило до оптимальных значений (10-15 т/га) зарастаемость макрофитами. Это явилось предпосылкой для почти полного использования кормового бентоса карпом при наиболее высокой его рыбопродуктивности - 79 кг/га в настоящее время в Азово-Кубанских лиманах. Потенциальная продукция карпа может составить 83 кг/га или 458 т.

Резервы фитопланктона могут обеспечить 66 кг/га или 361 т продукции белого толстолобика при соответствующем увеличении объема зарыбления.

Очевидно, потенциальные возможности Азово-Кубанских лиманов реализованы далеко не полностью. При выполнении необходимых рыбоводно-технологических мероприятий кормовые резервы позволят увеличить рыбопродуктивность водоемов в среднем до 184 кг/га и получать ежегодно около 4,2 тыс. т дополнительной ценной продукции.

5. Эксплуатация Азово-Кубанских лиманов по биотехнологической схеме воспроизводственно-товарных хозяйств

Для сохранения объема воспроизводства судака и тарани и получения дополнительной рыбопродукции, используя имеющиеся кормовые ресурсы, необходима корректировка схемы рыбохозяйственной эксплуатации кубанских лиманов, осуществляющейся на протяжении последних 25-30 лет.

Разработанная схема эксплуатации данных водоемов, по существу, предусматривает перевод их в разряд воспроизводственно-товарных хозяйств. При этом для водоемов с управляемым режимом Ахтарское и Жестерское НВХ), необходимы дополнительные гидротехнические и биотехнологические мероприятия, и предложен современный

режим эксплуатации лиманных НВХ (табл. I).

Для формирования продуктивности водоемов необходимо обеспечить внутригодовую цикличность гидрологического режима. Осенью водоемы заполняются морской водой до максимально возможного объема (10-30 %), после чего осуществляется подача пресной воды. По достижению в лиманах превышающего море уровня (15 февраля)* начинается сброс воды в море, что необходимо как для захода и ската производителей судака и тарани (до I мая)*, так и для выпуска молоди в море (с I июня)*. После ската молоди сброс воды прекращается и обеспечивается уровень, необходимый для выращивания товарной рыбы по биотехнологической схеме (табл. 2).

Эксплуатация Азово-Кубанских лиманов как воспроизводственно-товарных хозяйств с использованием предложенных биотехнологических нормативов позволит повысить урожайность молоди судака и тарани, а также на естественной кормовой базе увеличить товарную рыбопродуктивность Челбасских лиманов на 299 кг/га, Ахтарского НВХ на 190 кг/га, Черноорковско-Сладковских лиманов на 149 кг/га, Жестерского НВХ на 93 кг/га.

* Сроки ориентировочные, уточняются конкретными условиями

Таблица I

Режим эксплуатации и бионормативы воспроизводства судака и тарани лиманных НВХ

Показатели	Ахтарское НВХ		Жестерское НВХ		
	:проект- :ный	:рекомен- :дуемый	:проект- :ный	:рекомен- :дуемый	
Заполнение водоемов морской водой	-	I.IX-I.X	-	I.IX-I.X	
Объем подаваемой морской воды, млн. м ³	-	9,6	-	33,1	
Объем подаваемой пресной воды, млн. м ³	127,7	175,1	139,0	183,2	
Остаток воды после сброса, млн. м ³	0,0	10,0	0,0	30,0	
Количество производителей, тыс. шт.	судак	118,0	20,0	12,8	
	тарань	525,0	986,6	282,0	1086,2
Плодовитость, тыс. шт.	судак	400,0	310,0	400,0	250,0
	тарань	40,0	25,0	40,0	15,0
Выживаемость молоди от икры, %	судак	1,0	3,0	8,0	1,5
	тарань	6,0	3,0	6,0	3,0
Выход молоди, тыс. шт./га	судак	15,0	46,5	15,0	26,9
	тарань	60,0	72,5	60,0	40,0
Рыбопродуктивность, кг/га	судак	23,0	23,2	23,0	13,4
	тарань	60,0	21,8	60,0	12,0
Объем воспроизводства, млн. шт.	судак	150,0	93,0	146,6	164,0
	тарань	600,0	370,0	427,5	244,0

Таблица 2

Биотехнологическая схема выращивания товарной рыбы в воспроизводственных водоемах Азово-Кубанского района

Группа лиманов	В и д	Масса		Плот-		Срок	Выход	Прирост	Рыбопродуктив-
		посадоч-	ного ма-	ность	посадки,				
		т	т	шт./га	шт./га	годы	рыб,	кг	кг/га
							%		
Ахтарское НВХ (5,1 тыс. га)	Карп	25-30	520	3	15	3	15	0,9	70
	Белый толстолобик	"	135	3	15	3	15	3,0	61
	Белый амур	"	218	4	10	3,0-4,0	10	3,0-4,0	59
Жестерское НВЖ (6,1 тыс. га)	Карп	25-30	142	3	15	3	15	1,1	23
	Белый толстолобик	"	36	3	15	3	15	4,0	21
	Белый амур	"	148	4	10	3,0-4,0	10	3,0-4,0	49
Челбасские лиманы (6,3 тыс. га)	Карп	25-30	510	3	15	3	15	1,8	138
	Белый толстолобик	"	111	3	15	3	15	4,0	66
	Белый амур	"	319	4	10	3,0-4,0	10	3,0-4,0	95
Черноерковско- Сладковские лиманы (5,5 тыс. га)	Карп	25-30	397	3	15	3	15	1,4	83
	Белый толстолобик	"	146	3	15	3	15	3,0	66

- 18 -

- 19 -

ВЫВОДЫ

1. В Азово-Кубанских лиманах, являющихся основными нерестилищами судака и тарани Азовского моря, при продолжающемся уменьшении поступления пресного стока (на 75 %) и усилении притока сбросных вод сельскохозяйственного производства, резко ухудшилось качество водной среды.

2. В результате эвтрофирования водоемов повысилась зарастаемость, сократилась продуктивная площадь, изменилась кормовая база. Сообщество фитопланктона сократилось от 115 до 69 видов, а биомасса - в 3 раза. В зоопланктоне вдвое возросла численность и биомасса организмов-индикаторов зарослевых биоценозов. В формировании зообентоса, наряду с личинками хирономид, значительное место стали занимать моллюски.

3. При негативных изменениях экологических условий Азово-Кубанские лиманы продолжают сохранять важное значение в воспроизводстве полупроходных рыб в бассейне Азовского моря, обеспечивая 80-90 % молоди судака и до 100 % тарани.

4. Вместе с тем, масштабы воспроизводства судака в кубанских НВХ ниже проектных на 64 %, тарани - на 25 %. Это вызвало снижение численности популяций промысловых рыб и недостаток производителей.

5. Негативное антропогенное воздействие на экосистемы водоемов региона обусловило ухудшение репродуктивных свойств производителей судака и тарани. Накопление поллютантов отрицательно отражается на выживаемости потомства при высокой элиминации молоди в раннем онтогенезе.

6. Молодь судака и тарани в высокотрофных водоемах Кубани хорошо обеспечена кормом на всех этапах развития. Потенциальные кормовые возможности позволяют увеличить объем воспроизводства в Ахтарском НВХ на 263 млн. шт., в Жестерском НВХ на 320 млн. шт.

7. В ихтиофауне лиманов 30-79 % занимают малоценные и низкопродуктивные виды - туводный лещ, густера, красноперка, карась, окунь. Современная рыбопродуктивность низка - составляет в среднем 20 кг/га. Для ее увеличения необходимо направленное формирование ихтиофауны путем вселения карпа, белого толстолобика и белого амура с учетом кормовых резервов.

8. В условиях Азово-Кубанских лиманов воспроизводство полупроходных, а также выращивание товарных рыб может эффективно сочетаться. Для этого следует перевести НВХ и естественные лиманы в режим эксплуатации по типу воспроизводственно-товарных хозяйств.

9. Эксплуатация Азово-Кубанских лиманов как воспроизводственно-товарных хозяйств позволяет не только улучшить экологические условия для воспроизводства судака и тарани и увеличить в 2-3 раза выход их молоди, а также повысить промысловую рыбопродуктивность на площади 23 тыс. га в среднем до 184 кг/га и получать дополнительно 4,2 тыс. т ценной рыбной продукции.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. С учетом слабой осенней преднерестовой миграции судака и тарани в кубанские лиманы (НВХ), следует ограничить расход воды в осенне-зимний период. Максимальный сброс воды должен осуществляться с 15 февраля по 15 апреля в период массового хода производителей на нерест. При недостаточно активном нерестовом ходе следует проводить отлов судака и тарани в прибрежной зоне моря и пересадку на нерестилища.

2. В период миграции судака и тарани на нерест в водоемах НВХ следует создавать перепад уровня воды на шлюзах-регуляторах для задержки сорных рыб, наряду с их отловом в морских гирлах.

3. Для эксплуатации НВХ и естественных лиманов Азово-Кубанского района в режиме воспроизводственно-товарных хозяйств требуется вселение сеголетков и годовиков ценных быстрорастущих рыб - карпа, белого толстолобика и белого амура массой не менее 25-30 г при температуре воды выше 8-10° С.

4. Продолжительность выращивания товарной рыбы в лиманах должна составлять 3-4 года до промыслового размера карпа 30 см и растительноядных 45 см с последующим отловом в осенне-зимний период.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Цуникова Е.П., Василенко И.Н. Рыбопромысловая характеристика кубанских лиманов и их рыбопродуктивность. - Тез. докл. обл. научн. конф. по итогам работы АзНИИРХ в XI пятилетке, 4-6 февраля, 1986. - Ростов-на-Дону, 1986, с. 149-150.

2. Цуникова Е.П., Кулий О.Л., Чебанов М.С., Нефедьева Г.М., Василенко И.Н. Гидролого-гидрохимическая и гидробиологическая характеристика Челбасских лиманов, их роль в воспроизводстве судака и тарани. Там же, с. 151-152.

3. Василенко И.Н. Питание и темп роста основных промысловых видов рыб в лиманах Азово-Кубанского района. - Тез. докл. зональной конф. молодых ученых и специалистов по комплексному и рациональному использованию водных ресурсов бассейнов Азовского и Каспийского морей, 14-15 янв. 1987 г. - Ростов-на-Дону, 1987, с. 10-12.

4. Василенко И.Н., Цуникова Е.П. О рыбопродуктивности кубанских нерестово-выростных хозяйств по молоди судака и тарани. Там же, с. 13-15.

5. Василенко И.Н. Современное рыбохозяйственное использование кубанских лиманов. Тез. докл. Всесоюз. совещ.: Современное состояние и перспективы развития прудового рыбоводства. - М., ВНИИПРХ, 1987, с. 54-55.

6. Василенко И.Н. Обеспеченность нерестилищ Азово-Кубанского района производителями судака и тарани и их качественная характеристика. - Тез. докл. Всесоюз. конф.: Современное состояние и перспективы рационального использования и охраны рыбного хозяйства в бассейне Азовского моря, Ростов-на-Дону, ноябрь, 1987, ч. 2. Аквакультура. - М., ВНИРО, 1987, с. 20-21.

7. Тевяшова Л.Е., Цуникова Е.П., Корниенко Г.С., Нефедьева Г.М., Попова Т.М., Василенко И.Н. Нормативы зарыбления лиманов воспроизводственно-товарного профиля карпом и растительноядными рыбами. - Там же, с. 109-110.

8. Василенко И.Н. К вопросу об эффективности воспроизводства судака в водоемах Азово-Кубанского района. Сб. научн. трудов. Интенсификация рыбного хозяйства внутренних водоемов. Л., ГосНИОРХ, 1988, вып. 288, с. 35-36.

9. Василенко И.Н. Об эксплуатации кубанских лиманов по принципу воспроизводственно-товарных хозяйств. Там же, с. 64-66.

10. Василенко И.Н., Цуникова Е.П., Корниенко Г.С., Нефедьева Г.М. Предложения по эксплуатации лиманно-озерных хозяйств на Кубани. - Тез. докл. IV Всесоюз. научно-технич. конф.: Вклад молодых ученых и специалистов в решение современных проблем океанологии и гидробиологии, ч. I. - Севастополь. 1989, с. 40-41.

11. Василенко И.Н., Цуникова Е.П., Попова Т.М. Об эксплуатации кубанских лиманов по принципу воспроизводственно-товарных хозяйств. Там же, с. 42-43.

12. Василенко И.Н. Об иктиофауне на нерестилищах полупроходных рыб Азово-Кубанского района. - Тез. докл. Всесоюз. научн. конф. молодых ученых и специалистов: Оценка состояния, охрана и рациональное использование биологических ресурсов водных экосистем в условиях антропогенного воздействия, Ростов-на-Дону, 1990, с. 26-28.

13. Василенко И.Н., Цуникова Е.П. К вопросу о повышении эффективности воспроизводства судака в водоемах Азово-Кубанского района. Там же, с. 28-30.

14. Цуникова Е.П., Попова Т.М., Василенко И.Н., Некрасов С.Н. Состояние воспроизводственных для судака и тарани водоемов Восточного Приазовья в условиях антропогенного воздействия. - Тез. докл. Всесоюз. конф.: Экологическое состояние рекреационной зоны юга европейской части СССР, 22-26 октября 1990 г., Кобулет. - Тбилиси, 1990, с. 119-120.

15. Цуникова Е.П., Попова Т.М., Василенко И.Н. Влияние антропогенного воздействия на воспроизводительную способность полупроходных рыб в Азово-Кубанском районе. - Тез. докл. УШ Всесоюз. конф. по промысл. океанологии. - Л., 1990, с. 270-272.

16. Цуникова Е.П., Василенко И.Н., Некрасов С.Н. Содержание ксенобиотиков в органах производителей судака и тарани Азово-Кубанского района. - Тез. докл. 2-ой Всесоюз. конф. по рыбохозяйственной токсикологии. - Санкт-Петербург, 1991, с. 244-245.

17. Василенко И.Н. Условия воспроизводства судака и тарани и динамика численности молоди в водоемах НВХ Азово-Кубанского района. - Тез. докл. У Всесоюз. конф. по раннему онтогенезу рыб, 1-3 октября 1991. - Астрахань, 1991, с. 187-189.

18. Цуникова Е.П., Василенко И.Н., Попова Т.М., Сергеева С.Г., Борякина Т.Г. Морфо-биологическая и физиологическая характеристики личинок азовских судака и тарани. Там же, с. 189-190.

Формат 60 x 90/8

Подписано к печати

Тираж - 100 экз.

12.10.92 г.

Объем - 1 п. л.

Заказ № 264