

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

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

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

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

Ведущее учреждение: Кубанрибвод

Защита диссертации состоится "11" сентября 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 "11" сентября 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; Зеневич, 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-вырастных 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. Малценные 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 Черноерковско-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, Черноерковско-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 гирлах.

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 П. 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 одновременно нерестующего судака отмечено 39 % особей с яйцеклетками двух генераций, причем ооциты младшей генерации составляли до 40,1 %, что свидетельствовало о переходе на порционное икрометание.

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-судачьи". Однако под влиянием современных экологических и антропогенных факторов водоемы существенно видоизменились. Так, Жестерские лиманы, отнесенные ранее к опресненно-судачьим, в настоящее время преобразовались в пресноводно-тараньи. Биомасса макрофитов возросла до 40 т/га, увеличились 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 - бубурь 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 болотоамура как биологического мелиоратора на 1/2 площади сложились условия, отвечающие показателям опресненно-судачьих 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 жолоди судака, повысилась доступность корма с преобладанием *Calanipeda aqua-dulcis*. В ихтиоценозе стали преобладать судак, бычок книповича, укляк, 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, уклея, 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 нерестилиц 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 %, кладоцеры - 16,8 %. С ростом пищевой спектр ее расширяется, и на этапах E-G в основном состоит из кладоцер - 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.

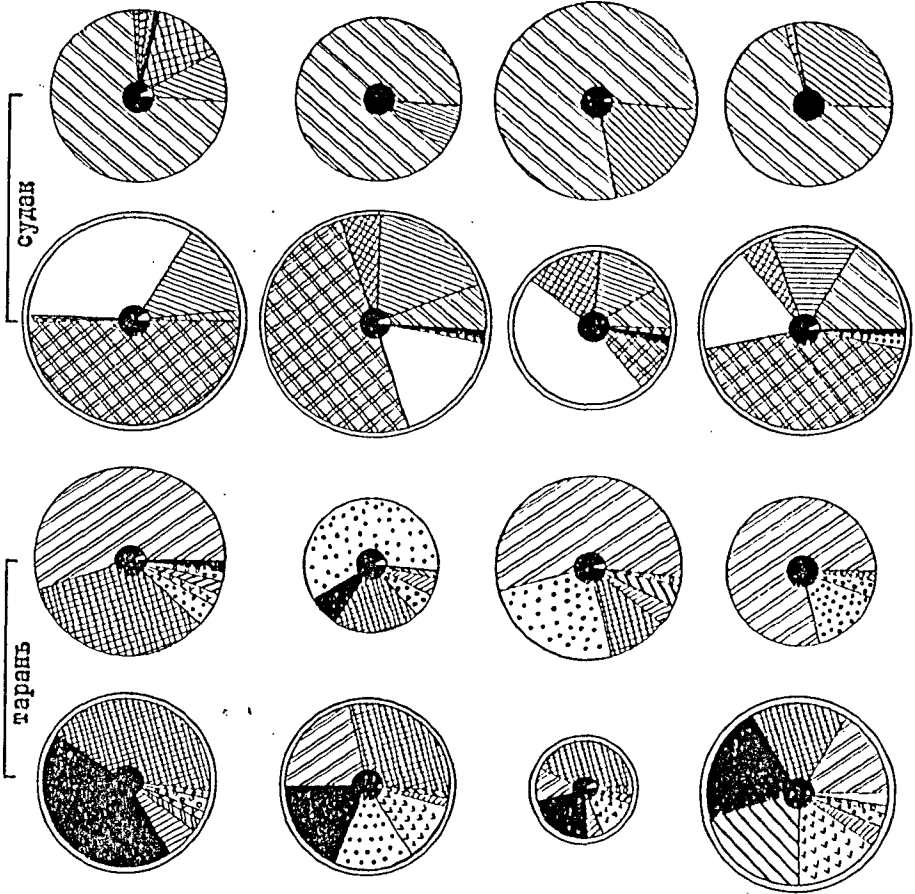
В весенне-летний период в лиманах биомасса кормового зоопланктона и нектобентоса обеспечивает потребность высокоурожайных поколений молоди полупроходных рыб. Однако большое количество сорных рыб, особенно окуня, имеющего пищевое сходство с судаком на 95,7 % и с таранью на 54,2 %, а также трехиглой колюшки,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

Ахтарское НВХ

Челбасоние

Сладковские

Косторское НВХ



Условные обозначения:

- | | | |
|----------------------------|------------------------------|----------------|
| ○ - этапы В-Д ₂ | ▨ - клadoцеры | ▧ - насекомые |
| ◎ - этапы Е-С | ■ - личинки хирономид | ● - коловратки |
| ▩ - молодь колопод | ▧ - рыба | ▽ - водоросли |
| ▨ - взрослые ко-
лоподы | □ - высшие рако-
обрезные | ○ - прочно |

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 Чумяном, Соленом-П и на 1/2 площади Ахтарских озер - 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.

Осолонение 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 % (среднемноголетний - 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 % (среднемноголетний - 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 леца, 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 растительноядных 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 растительноядными 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 (Тевляшова 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, Солёный-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, Аджанов кут), 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.

Черноозерковско-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. 1).

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)^х начинается сброс воды в море, что необходимо как для захода и ската производителей судака и тарани (до 1 мая)^х, так и для выпуска молоди в море (с 1 июня)^х. 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, Черноервовско-Сладковских лиманов на 149 кг/га, Жестерского НВХ на 93 кг/га.

^х 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	87,4
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- териала, г	ность посадки, шт./га	выращи- вания, годы	товар- ной рыбы, %	ихтиомас- сы, кг	ность	т
							кг/га	т
Ахтарское НВХ (5,1 тыс. га)	Карп	25-30	520	3	15	0,9	70	358
	Белый толстолобик	"	135	3	15	3,0	61	310
	Белый амур	"	218	4	10	3,0-4,0	59	300
Жестерское НВХ (6,1 тыс. га)	Карп	25-30	142	3	15	1,1	23	143
	Белый толстолобик	"	36	3	15	4,0	21	131
	Белый амур	"	148	4	10	3,0-4,0	49	300
Челбасские лиманы (6,3 тыс. га)	Карп	25-30	510	3	15	1,8	138	868
	Белый толстолобик	"	111	3	15	4,0	66	418
	Белый амур	"	319	4	10	3,0-4,0	95	600
Черноерковско- Сладковские лиманы (5,5 тыс. га)	Карп	25-30	397	3	15	1,4	83	458
	Белый толстолобик	"	146	3	15	3,0	66	361

ВЫВОДЫ

1. В Азово-Кубанских лиманах, являющихся основными перестиглищами 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 получить 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 8-10⁰ 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-вырастных 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 ихтиофауне 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., Кобулети. - 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. VIII 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

Тираж - 100 экз.

Объем - 1 п. л.

Подписано к печати

12.10.92 г.

Заказ № 264