

639.2
У-86

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
"Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства"
ФГУП "АзНИИРХ"

Е.П. Цуникова, Л.Е. Тевяшова

БИОЛОГИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ВОДОЕМОВ АЗОВО-КУБАНСКОГО РАЙОНА

Технологическая инструкция

Ростов-на-Дону
2008

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
АЗОВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА (ФГУП «АЗНИИРХ»)



Е.П. Цуникова, Л.Е. Тевяшова

БИОЛОГИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ВОДОЕМОВ АЗОВО-КУБАНСКОГО РАЙОНА

Технологическая инструкция



Ростов-на-Дону
2008

STATE FISHERIES COMMITTEE OF RUSSIAN FEDERATION

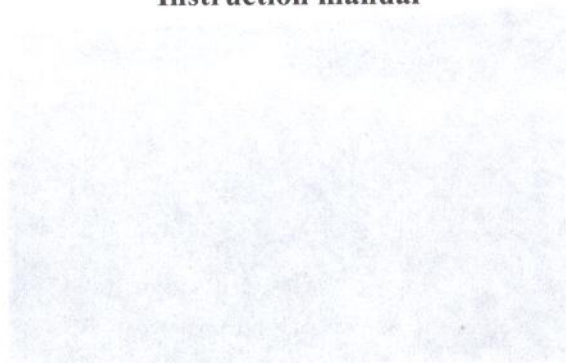
FEDERAL STATE UNITARY ENTERPRISE
RESEARCH INSTITUTE OF THE AZOV SEA FISHERY PROBLEMS
(FGUP AzNIIRKH)



E.P. Tsunikova, L.E. Teyyashova

**BIOLOGICAL MELIORATION OF WATER BODIES
IN THE AZOVO-KUBANSKIJ REGION**

Instruction manual



Rostov-on-Don

2007

УДК 639.2.03+626.885:581.526.3(083.133)

ББК 47.2

Ц 83

Авторы: **Е.П. Цуникова**, канд. биол. наук

Л.Е. Тевяшова, канд. биол. наук

Биологическая мелиорация водоемов Азово-Кубанского района/Технологическая инструкция /Е.П. Цуникова, Л.Е. Тевяшова - Ростов-на-Дону: "Медиа-полис", 2008. - 64 с.

Технологическая инструкция «Биологическая мелиорация водоемов Азово-Кубанского района» печатается согласно решению Ученого совета ФГУП «АзНИИРХ» от 28 февраля 2007 г., протокол № 7.

В работе дана оценка современного состояния воспроизводственных лиманов Азово-Кубанского района. Рассматривается влияние их интенсивного зарастания погруженной растительностью на эффективность размножения полупроходных рыб.

Представлены материалы по обоснованию схемы биологической мелиорации нерестово-выростных водоемов Кубани с определением объема работ, нормативов выращивания белого амура и воспроизводства полупроходных рыб в период мелиорации кубанских лиманов.

Даны предложения по применению комплекса агротехнических мероприятий в период летования нерестово-выростных водоемов.

Инструкция является методическим руководством, позволяющим значительно повысить эффективность воспроизводства полупроходных рыб на Кубани с целью увеличения их запасов в Азовском море.

Работа предназначена для широкого круга специалистов, работающих в научно-исследовательских институтах, рыболовных учреждениях и предприятиях, занимающихся воспроизводством полупроходных рыб водоемов лиманного и озерного типа.

ISBN 978-5-9900692-8-2

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»

© ФГУП «АзНИИРХ»

© Е.П. Цуникова

© Л.Е. Тевяшова

Authors: E.P. Tsunikova, Ph.D. of Biology
L.E. Tevyashova, Ph.D. of Biology

Biological melioration of water bodies in the Azovo-Kubanskij region/ Instruction manual/E.P. Tsunikova, L.E. Tevyashova - Rostov-on-Don: "Media-polis", 2008.- p., Tabl., Fig.

The instruction manual "Biological melioration of water bodies in the Azovo-Kubanskij region" is published by the decision of the Scientific Council of AzNIIRKH adopted on February 28, 2007, Minutes No. 7

The present-day state of lagoons in the Azovo-Kubanskij region is estimated. The effect of the intensive growth of submerged vegetation on reproduction of semi-migratory fish is considered.

Materials are presented that substantiate a scheme of biological melioration of the Kuban water bodies where fish spawn and grow. The amount of work is defined; norms of grass carp breeding and reproduction of semi-migratory fish during meliorative procedures are set.

Some proposals are made on applying agrotechnical measures during this period.

The manual is a methodical instruction allowing one to intensify considerably the reproduction of semi-migratory fish and increase their stocks in the Azov Sea.

The instruction manual is intended for a broad circle of specialists working in research institutions, fish-breeding farms, and for those who are engaged in reproduction of semi-migratory fish species in the waterbodies of lagoon and lake type.

ISBN 978-5-9900692-8-2

Federal State Unitary Enterprise
Research Institute of the Azov Sea Fishery Problems
© FGUP "AzNIIRKH"
© E.P.Tsunikova
© L.E. Tevyashova

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1. Опыт использования белого амура как биологического мелиоратора в кубанских лиманах.....	13
2. Определение объема мелиоративных работ.....	24
2.1. Средняя производительность зарослей макрофитов.....	24
2.2. Оптимальная зарастаемость нерестово-выростных водоемов.....	30
3. Выращивание белого амура в качестве биологического мелиоратора водоемов Азово-Кубанского района.....	34
4. Воспроизводство полупроходных рыб в период биологической мелиорации лиманов....	40
5. Схема биологической мелиорации нерестово-выростных водоемов.....	43
6. Комплекс агротехнических мероприятий в период летования нерестово-выростных водоемов.....	49
Литература.....	56

ВВЕДЕНИЕ

Водоемы Восточного Приазовья, как и само Азовское море, являются уникальнейшим творением Природы. В них, как писал великий исследователь Азовского бассейна Николай Яковлевич Данилевский (1869), «Все, что в самом тщательном заведении искусственного оплодотворения и размножения рыб можно было бы в этом отношении придумать, соединено самой природой в таких размерах, о которых промышленность человеческая не может и мечтать».

Еще в недалеком прошлом эти водоемы славились высокой рыбопродуктивностью и богатейшим видовым составом рыб. Высокие запасы и уловы ценнейших азовских полупроходных рыб в основном обеспечивались воспроизводством их на Кубанских, Челбасских, Ейских и Бейсугских нерестилищах, которые славились также высокими и устойчивыми уловами ценных пресноводных рыб – сазана, сома, леща.

Зарегулирование рек, длительная химизация сельского хозяйства (особенно рисоводства), а также многоотраслевое комплексное использование пресного стока рек без учета требований рыбного хозяйства привели к ухудшению эколого-токсикологических условий, к снижению эффективности воспроизводства судака и тарани на

важнейших их нерестилищах.

Лиманы Азово-Кубанского района являются весьма подвижной, быстро и резко меняющейся системой, в которой ведущая роль принадлежит гидрологическому режиму (обеспеченность пресной водой и связь с морем). Все другие факторы (глубина, зарастаемость макрофитами, гидрохимический режим, паразитофауна, кормовая база и т.д.) зависят от того, сколько, в какие сроки и какого качества поступает в водоемы пресной и морской воды. В экосистемах водоемов происходят существенные изменения не только по годам, но и в течение года. При средней глубине лиманов около одного метра (наибольшие глубины не более 2 м) даже незначительные изменения в стоке воды и его внутригодовом распределении быстро сказываются на биоэкологических условиях в водоемах. Малые глубины и высокие летние температуры способствуют интенсивному развитию как надводной (тростник, камыш), так и, особенно, подводной растительности (рдесты, урути, хара, валлиснерия, нитчатые водоросли, роголистник и др.).

По разработанной С.К. Троицким и Н.Н. Хариным (1961) биологической и рыбохозяйственной классификации все кубанские лиманы разделены на 6 типов: опресненно-судачьи, пресноводно-тараньи, русловые, пресноводно-плав-

невые, осолоненные атерино-кефалевые и тупиковые. Судак и тарань размножаются в первых трех (тарань частично и в пресноводно-плавневых).

По фитоценотической классификации А.Г. Шехова (1971) все кубанские лиманы также делятся на 6 типов: рдестово-пронзённолистные; рдестово-курчавые; урутьево-рдестовые; урутьево-рдестово-харовые; харово-роголистниковые; плавневые.

Наилучшими для рыбохозяйственного освоения и особенно для размножения полупроходных рыб являются лиманы первых двух типов, которые совпадают с первыми тремя по биологической и рыбохозяйственной классификации.

В 50-70-е годы прошлого века сохранялись водоемы всех указанных типов, постоянно проводились различные рыбоводно-мелиоративные мероприятия, в том числе и по снижению в водоемах зарослей макрофитов. Почти регулярно велось выкашивание надводной жесткой растительности.

Однако подавление надводной растительности (тростника обыкновенного и рогоза узколистного), по данным А.Г. Шехова (1971), эффективно только при двухкратном, а камыша прибрежного - при трех-четырёхкратном выкашивании. Подводное же выкашивание для уг-

нетения развития погруженной растительности (урути колосистой, рдеста гребенчатого), по его мнению, вообще неэффективно. Все процессы, связанные с выкашиванием надводной и погруженной растительности на больших площадях, какими являются кубанские нерестилища, дорогостоящи, трудоемки и недостаточно эффективны. Во всех воспроизводственных водоемах Азово-Кубанского района использование выкашивания макрофитов сводилось, главным образом, к прокладыванию прокосов, облегчающих скат молоди полупроходных рыб — судака и тарани в период ее выпуска в море.

Лучшие результаты подавления макрофитов получаются при периодическом выведении водоемов на «сухое» летование. Но большие по площади водоемы, как правило, требуют двухгодичного осушения и агротехнической обработки их ложа.

Наблюдаемая в природе смена сукцессий после распреснения осолоненных водоемов позволила ряду авторов (Харин, 1939; 1951; Троицкий, 1947) предложить «соленое» летование как метод борьбы с зарастанием, а также в целях повышения продуктивности лиманов и других водоемов.

Проведенные исследования в данном направлении показали, что «соленое» летование

приводит к значительным биоценотическим изменениям (Цуникова, 1972). При этом его проведение целесообразно лишь при строжайшем выполнении сроков и, особенно, объема и качества поступающей после соленого летования пресной воды.

К сожалению, опыт «соленого» летования, проведенный в 1968-1969 гг. на лимане Горьком Черноерковского НВХ, оказался не совсем удачным из-за невыполнения многих рекомендаций науки, и тем самым несколько дискредитировал это очень полезное мероприятие. Однако даже в этом случае через год в лимане Горьком был получен урожай судака в несколько раз больший, чем во все предшествующие годы, при осуществлении в него нормальной подачи качественной пресной воды, а не через сильно заросший, плавневый лиман.

Для некоторых водоемов в целях их мелиорации использование «соленого» летования особенно целесообразно в маловодный период. Обычно на участках водоемов (в том числе лиманов) с непостоянной соленостью воды отмечается увеличение видового состава кормовых организмов и повышение их биомассы, о чем свидетельствуют данные многочисленных исследований (Харин, 1939; Троицкий, 1941; Харин 1951; Бойко, 1955; Суханова, Крылова,

1961; Таманская, 1961; Троицкий, Харин, 1961; Троицкий, Цуникова, 1972; 1973).

О положительном значении периодического осолонения водоемов убедительно свидетельствуют и наши трехлетние материалы по воспроизводству полупроходных рыб (судака и тарани) на озере Ханском (Цуникова и др., 2000; Яценко, Новикова, 2002).

Наилучшие результаты по воспроизводству тарани и судака были получены при солености воды в пределах 1,42-2,46 г/л Cl. Биомасса зоопланктона была в 3-4 раза выше, чем в большинстве кубанских лиманов и составляла в среднем 2102-1627 мг/м³ с максимальной до 3478-4373 мг/м³. На площади 8 тыс. га в 1999 г. было получено 150,0 млн шт. молоди судака и 37,0 млн шт. молоди тарани; в 2000 г. — 40,4 и 186,9 млн шт., соответственно. Молодь в озере имела значительно большую массу по сравнению с молодью, выращенной в лиманах за те же сроки, а значит - была лучше подготовлена к выживанию в морских условиях. Для молоди судака при переходе на рыбное питание в озере в те годы было огромное количество его основного корма - молоди бычка Книповича, который давно уже в кубанских лиманах насчитывается лишь в единичных экземплярах. В июне 1999 г. масса судака в озере в среднем равнялась 0,91 г с колебаниями от 0,12

мг до 2,5 г; в июне 2000 г. его средняя масса составляла 4,75 г с колебаниями от 3,0 до 8,1 г. В кубанских лиманах в эти же годы в июне судак имел массу 255 и 559 мг. Хорошо росла в озере Ханском и молодь тарани, имея массу в 1999 г. – 140 мг и в 2000 г. – 542 мг с максимумом до 1 г, а в лиманах ее масса составляла 162 и 273 мг, соответственно.

С акклиматизацией растительноядных рыб в водоемах Азово-Кубанского района появилась возможность использования белого амура для подавления чрезмерного развития мягкой (погруженной) водной растительности и молодых побегов жесткой растительности, что способствует очищению лиманов.

1. ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛОГО АМУРА КАК БИОЛОГИЧЕСКОГО МЕЛИОРАТОРА В КУБАНСКИХ ЛИМАНАХ

Ухудшение биоэкологических условий на важнейших нерестилищах судака и тарани Азовского моря, начавшееся в 70-е годы XX века, связано, главным образом, с нарушением гидрологического режима, загрязнением водоемов различными поллютантами, а также со снижением глубин и прочности, что способствовало бурному развитию погруженных и надводных макрофитов. Эти негативные факторы, в свою очередь, привели к резкому снижению эффективности воспроизводства полупроходных рыб, к снижению их промысла. Возникла необходимость разработки более эффективного метода регулирования зарастаемости кубанских лиманов.

Первые опыты по разработке биологической мелиорации путем выращивания белого амура были начаты в 1975-1977 гг. в водоемах Ахтарского НВХ (нерестово-выростного хозяйства). В эти годы в специфических условиях азово-кубанских лиманов были изучены:

- видовой состав потребляемой амуром водной растительности;
- пищевые рационы амура и его темп роста;
- состав пищи и темп роста белого толстолобика;

- влияние белого амура и белого толстолобика на гидрохимический и гидробиологический режимы лиманов и на подавление высшей водной растительности;

- эффективность воспроизводства судака и тарани в отмелиорированных водоемах.

В течение трех лет белый амур, посаженный в мелиорируемый водоем площадью 100 га из расчета 1000 шт./га годовиков средней массой 27 г при начальной фитомассе до 100 т/га, подавил высшую водную растительность на 95 %. Снизилась прозрачность воды, интенсивнее стали развиваться фитопланктон и зоопланктон, расширились ареалы нагула молоди судака, возросла доступность кормовых организмов, существенно повысился индекс потребления пищи и темпы линейного и весового роста рыб.

Выход молоди судака после подавления макрофитов увеличился более чем в 50 раз (с 0,3 до 17,7 тыс. шт./га), выживаемость — в 35 раз (с 0,2 до 7,0 %).

Одновременно была получена дополнительная продукция — четырехлетний белый амур массой от 2 до 12 кг (в среднем 4 кг). Выход товарного амура от посаженных годовиков составил 15 %. Общая промысловая рыбопродуктивность лимана увеличилась в 5,2 раза — с 0,60 до 3,14 ц/га.

Прекрасным объектом для кубанских лиманов

нов является также белый толстолобик, которого мы рекомендуем выращивать в водоемах с невысокой массой макрофитов (менее 15 т/га). Растет он в лиманах еще быстрее, чем амур и выживает лучше. К сентябрю трехлетки в среднем достигают 3,0 кг, четырехлетки - 5,5 и пятилетки - 6,7. Фитопланктон в лиманах почти не используется аборигенными рыбами. Это потенциальная кормовая база для белого толстолобика. Биомасса кормового фитопланктона в лиманах резко возрастает после снижения в них фитомассы макрофитов. В сильно заросших водоемах биомасса его колеблется в пределах 0,46-0,69 г/м³ и возрастает в слабо заросших до 3,0-5,4 г/м³. Анализ питания вселенного белого толстолобика выявил, что фитопланктон составляет в среднем около 17 % пищевого комка с колебаниями от 5,0 до 64,2 %, остальная его часть приходится на органический ил, обогащенный огромным количеством бактерий. При таком питании прирост массы толстолобика составляет в среднем 0,8-1,3 кг за сезон (Теплова-Цуникова, 1961).

С середины 70-х годов в целях подавления чрезмерного развития макрофитов и улучшения экологических условий в воспроизводственных водоемах дельты Кубани проводилось широко-масштабное вселение растительноядных рыб. Несмотря на не всегда удовлетворительное со-

стояние посадочного материала и несоблюдение сроков посадки, растительноядные рыбы и гибрид сазана с карпом (которым также в те годы зарыблялись лиманы) стали занимать значительную часть в уловах, их доля в отдельных водоемах достигала 30-47 %.

Чистое зеркало большинства лиманов в конце 70-х годов в среднем составляло порядка 55-65 %, в конце 80-х уменьшилось до 30-40, а к концу 90-х - до 15-20 %. В современный период большинство лиманов почти полностью покрыты погруженной водной растительностью. Увеличилась и биомасса макрофитов, в среднем с 22,7 т/га в 70-е и 80-е годы до 39,6 т/га - в современный период. Соответственно возросла в некоторых лиманах максимальная фитомасса - до 90 т/га. По данным Л.Е. Тевяшовой (1985) в 80-е годы мелиорации подлежало 43300,0 га из общей площади 73697,0 га. К настоящему времени площадь, подлежащая мелиорации, составила примерно 59 тыс. га со значительно большей средней фитомассой (39,6 против 22,7 т/га). К концу XX столетия общая площадь открытого зеркала лиманов уменьшилась примерно на 9 тыс. га, составив около 65 против 74 тыс. га. По данным Л.Е. Тевяшовой общие запасы растительных ресурсов достигали в 80-е годы 1675,5 тыс. т в сыром весе (табл. 1). В 1997-2005 гг. фитомасса

погруженных макрофитов сильно возросла практически во всех водоемах.

Таким образом, производительность высшей водной растительности к началу XXI века в лиманах увеличилась в 1,5 раза, составив порядка 2550,5 тыс. т. Естественно, что миллионы тонн растительности как в вегетирующем, так и в отмершем состоянии накладывают глубокий отпечаток на экологию лиманов и на их рыбохозяйственное значение.

Известно, что в процессе фотосинтеза макрофиты поглощают из воды и почвы огромные количества минеральных и органических веществ, тем самым исключая их на длительный период из обменных процессов водоемов.

Площади за 1979-1985 гг. завышены, т.к. аэрофотосъемка была лишь в 1988 г.

Особенно резко сократились объемы зарыбления водоемов растительноядными рыбами в последние 15 лет. Ощутимые результаты в середине 90-х годов получены только в Ахтарском НВХ с продуктивной площадью 5 тыс. га. Доля растительноядных рыб в этом хозяйстве, на фоне падения уловов, возросла до 48 % от общего улова пресноводных рыб.

Таблица 1
 Производительность высшей водной (погруженной) растительности в Кубанских,
 Челбасских лиманах и водоемах НВХ

Водоемы	1979-1985				1997-2005		
	Площадь, га	Фитомасса, сырой вес		Площадь, га	Фитомасса, сырой вес		
		т/га	всего, т		т/га	всего, т	
Ейское НВХ	5400	47,8	258120	5400	58,3	315900	
Челбасские лиманы	6300	35,7	224910	5363	35,8	191995	
Кубанские лиманы:							
Ахтарско-Гривенские	20247	31,0	627657	19800	38,6	764280	
Ахтарское НВХ	6600	27,4	180840	4480	35,5	159040	
л. Горький ЧНВХ	2800	18,0	50400	1965	60,0	117900	
Жестерские ЧНВХ	6800	6,9	46920	5278	38,0	200564	
Черноерковско-Сладковские	5430	3,7	20091	5200	28,3	147160	
Куликово-Ордынские	4750	50,7	240825	4900	37,8	185220	
Курчанский	6400	2,2	14080	5400	18,5	99900	
Б. Ахтанизовский	8970	1,3	11661	6700	55,0	368500	
Всего	73697	22,7	1675504	64486	39,6	2550459	

Примсчание: Данные за 1979-1985 гг. Л.Е. Тевяшовой.

В течение 7 лет в водоемы Ахтарского НВХ было выпущено 1808 тыс. шт. белого амура, в том числе 59 % годовиков, 27 % сеголетков и 14 % двухлетков. Амур обитал главным образом в водоемах вселения, не распространяясь на остальную акваторию лиманов. В результате зарастаемость макрофитами снизилась с 40 до 2 т/га. В этих водоемах были значительно разрежены или полностью уничтожены острова жесткой растительности. Приплоды судака увеличились в 3-8 раза, рыбопродуктивность - в 14 раз (Цуникова, Попова и др., 1997). В начале XXI века в водоемах этого хозяйства фитомасса макрофитов вновь катастрофически увеличилась, так как зарыбление лиманов белым амуром было прекращено.

В других НВХ Кубани (2-я очередь Черноерковского хозяйства) – Жестерских лиманах также наблюдается снижение масштабов воспроизводства судака, что, помимо прочих причин, связано с чрезмерным зарастанием их погруженными макрофитами. К началу 90-х годов фитомасса в этих водоемах возросла с 5-6 т/га мягкой растительности до 15, а в отдельных водоемах - до 40 т/га. Кроме того, увеличилась площадь с повышенной фитомассой. Эффективность воспроизводства судака в этих традиционно судачьих водоемах к середине 90-х годов снизилась в 8-10 раз.

Таким образом, актуальность внедрения научных разработок по использованию белого амура, отчасти белого толстолобика, а также гибрида сазана с карпом в воспроизводственных водоемах Азово-Кубанского района тем более очевидна и для современных условий. Гибрид сазана с карпом значительно эффективнее использует бентосные организмы, подрывая при этом корневища многих растений и оказывая ощутимый мелиоративный эффект. Темп роста амура, толстолобика (Демьянко, Цуникова, 1980) и гибрида сазана с карпом (Троицкий и др., 1961; 1996; Цуникова, Попова, 1997; 2000; 2001; 2002) в лиманах очень высок (табл. 2, 3, 4).

Таким образом, биологическая мелиорация кубанских лиманов не только значительно повышает эффективность воспроизводства полупроходных рыб, но и позволяет рационально использовать огромные запасы растительного сырья и получать высококачественную рыбную продукцию балычного типа.

Таблица 2

Темп роста белого амура в Кубанских водоемах в 1976-2001 гг.

		Ахтарское Нерестово-выростное хозяйство			
Возраст, год	л. Солёный 1		л. Камковатый		
	Длина тела	Масса	Длина тела	Масса	
1+	24,0 (16-30)	0,31 (0,1-0,6)	-	-	
2+	47,3 (40-50)	2,05 (1,6-2,5)	50,0 (42-58)	2,75 (1,5-4,0)	
3+	53,4 (41-61)	2,88 (2,0-4,0)	59,9 (38-75)	4,36 (1,1-7,4)	
4+	62,9 (56-69)	4,40 (3,3-5,5)	64,7 (54-78)	6,08 (4,2-11,2)	
5+	66,0 (58-71)	5,40 (3,2-6,7)	75,0	9,0	
6+	-	-	78,0 (75-81)	8,25 (7,5-9,01)	
Курчанский лиман					
Возраст, лет	Возрастной состав, %	Длина, см	Масса, кг	Упитанность по Фультону	
2+	25,0	62,0 (-)	3,9 (3,8-4,1)	1,6	
3+	25,0	62,0 (61-63)	4,1 (3,9-4,2)	1,7	
4+	37,5	62,7 (61-64)	4,7 (4,2-5,1)	1,9	
5+	12,5	62,0 (-)	5,3 (5,3)	2,2	
Кол-во рыб, шт.	8	62,3 (61-64)	4,43 (3,8-5,3)	1,8	

Таблица 3
 Возрастной состав и темп роста толстолобика в л. Курчанском в 1994-95 гг.

Возраст, лет	Возрастной состав, %	Длина, см	Масса, кг	Упитанность по Фульгону
Толстолобик, 1994 г.				
2+	26,9	36,4 (29-46)	0,80 (0,37-1,5)	1,7
3+	61,5	43,7 (25-62)	1,44 (0,25-3,0)	1,7
4+	5,8	46,3 (37-58)	1,73 (0,80-3,0)	1,7
5+	5,8	65,3 (62-67)	4,43 (3,60-5,0)	1,6
Кол-во рыб, шт.	52	43,1 (25-67)	1,46 (0,25-5,0)	1,7
Толстолобик, 1995 г.				
2+	42,3	29,3 (25-33)	0,42 (0,26-0,5)	1,7
3+	46,2	40,5 (28-50)	1,26 (0,31-2,1)	1,9
4+	11,5	49,3 (43-59)	2,19 (1,46-3,5)	1,8
Кол-во рыб, шт.	26	36,8 (25-59)	1,01 (0,26-3,5)	1,9

Таблица 4

**Возрастной состав и темп роста гибрида сазана с карпом
в л. Курчанском в 1994-95 гг.**

Возраст, лет	Возрастной состав, %	Длина тела, см	Масса, кг	Упитанность по Фультону
1994 г.				
2+	7,1	41,0 (34-47)	1,70 (1,0-2,6)	2,5
3+	35,7	50,2 (46-55)	2,57 (2,0-3,7)	2,0
4+	35,7	54,3 (46-66)	3,54 (2,0-7,2)	2,2
5+	10,8	60,5 (58-65)	4,43 (3,6-5,5)	2,0
6+	7,1	66,0 (62-77)	6,87 (5,0-11,0)	2,4
8+	1,8	74,0 (-)	7,50 (-)	1,9
9+	1,8	79,0 (-)	11,80 (-)	2,4
Кол-во рыб, шт.	56	54,0 (34-77)	3,61 (1,0-11,0)	2,3
1995 г.				
1+	1,3	23,0 (-)	0,28 (-)	2,3
2+	13,4	30,0 (27-38)	0,60 (0,37-1,0)	2,2
3+	13,4	38,6 (33-52)	1,43 (0,87-1,7)	2,5
4+	30,5	50,3 (42-62)	3,29 (1,63-5,7)	2,6
5+	7,3	56,3 (51-59)	4,68 (4,24-5,2)	2,6
6+	7,3	58,8 (53-68)	5,62 (4,30-8,6)	2,8
7+	4,9	75,8 (75-77)	10,45 (9,00-12,0)	2,4
8+	4,9	77,8 (75-79)	10,96 (10,00-11,5)	2,3
9+	4,9	74,0 (62-80)	10,39 (5,24-12,5)	2,6
10+	4,9	83,5 (79-89)	13,65 (11,00-16,6)	2,3
11+	3,6	81,7 (80-85)	12,87 (10,00-17,0)	2,4
12+	3,6	86,3 (86-87)	14,20 (13,00-15,6)	2,2
Кол-во рыб, шт.	82	54,6 (27-87)	5,24 (0,37-15,6)	2,5

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА МЕЛИОРАТИВНЫХ РАБОТ

2.1. Средняя производительность зарослей макрофитов

Оценка продуктивности зарослей в лиманах кубанских НВХ проводится с целью выявления водоёмов, подлежащих мелиорации и установления норм посадки белого амура.

Количественные показатели растительных ресурсов в немелиорированных водоёмах изучаются в двух направлениях: определение площадей зарослей и их продуктивности.

В методическом отношении наиболее сложным и трудоёмким процессом является картирование площадей зарослей. До настоящего времени размещение растительных ассоциаций в лиманах кубанских водоёмов оценивалось визуально или методом экологических профилей (Методика изучения биогеоценозов внутренних водоёмов, 1975).

Предварительно в целях общего ознакомления с лиманами осуществляется их рекогносцировочное обследование. При этом собирается информация о растительном покрове, выделяются основные биотопы погружённой и надводной растительности, даётся примерная оценка степени их зарастания, уточняется расположение ка-

налов и ериков. В процессе обследования в поперечном направлении лиманов прокладываются по 8-12 маршрутов-профилей, отмеченных, по возможности, постоянными ориентирами (каналами, посёлками, деревьями и др.).

Протяжённость растительных сообществ и расстояние между ними измеряется с лодки визуально, по числу гребков или секундомером при равномерном движении моторной лодки на скорости, позволяющей зрительно отличать смену растительных сообществ и степень их зарастания (сильная, средняя, слабая). Количество профилей и расстояние между ними зависят от площади лиманов и видового разнообразия растительного покрова.

Полученные данные наносятся на крупномасштабную карту (1:5000). Видовой состав макрофитов на карте обозначается штрихами или значками. После оконтуривания заросших территорий погружённой и надводной растительности площади их замеряются по карте планиметром или палеткой. В последнем случае на кальке или пергаменте делается сетка квадратов, которая накладывается на конфигурацию обследуемого биотопа.

Квадраты подсчитываются, и число их умножается на площадь, соответствующую 1 см^2 с учетом масштаба карты лиманов (табл. 5).

Таблица 5

Картирование участков водоёма

Масштаб карты	1 см ² площади лимана, га
1:5000	0,25
1:10000	1,00
1:25000	6,25

Полученные результаты записываются по форме, указанной в таблице 6.

В связи с тем, что метод экологических профилей недостаточно точен для определения площадей зарослей больших водоёмов, при картировании лиманов более точным методом следует считать аэрофотосъёмку (Виноградов, Ревякина, 1962). Она должна проводиться раз в семь лет, в год, предшествующий биологической мелиорации рыбоводных водоёмов.

Полученные фотоотпечатки используются для оконтуривания заросших площадей погружённой и надводной растительности без дифференциации их по видам. Для определения видового состава растительного покрова лиманов и его фитомассы материалы аэрофотосъёмки подвергаются полевому дешифрованию. При этом отдельные типы фотоизображения привязываются к местности и конкретным зарослям. Дешифрование снимков производится методом экологических профилей.

Таблица 6

РЕКОГНОСЦИРОВОЧНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЛИМАНОВ

_____ НВХ (лиман)

на « _____ » _____ ГОД

Лиманы	Площадь лиманов, га	Характеристика фитоценозов погруженной растительности				Глубина, м	
		Наименование фитоценоза	Площадь, га	Степень зарастания, га			
				редкие	изреженные		густые
Комковатые	1480	Рдестово-урутьевая хароновая	980	50	400	530	0,7
Скелеватый	870	Харово-урутьевая	620	-	210	410	0,6
Черепаньевский	200	Рдестово-харовая	150	-	54	96	0,6
Ахтарский	1440	Рдестово-урутьевая	1050	-	130	920	0,7
ИТОГО:	3990	X	2800	50	794	1956	0,7

Данные аэрофотосъемки позволяют составить карту растительного покрова лиманов масштабом 1:10000, по которой при помощи планиметра или палетки рассчитываются площади растительных ассоциаций.

Учёт продукции макрофитов основан на определении их максимальной фитомассы (конец июня, первая декада июля), выраженной в весовых единицах.

В связи с тем, что основные площади лиманов заняты погруженной водной растительностью, которая и является доступным кормом для белого амура, при определении объёма мелиоративных работ и плотностей посадки белого амура заросли надводной прибрежной растительности исключаются.

Для определения продукции макрофитов необходимо иметь лодку с якорем, деревянную раму площадью 1 м², безмен домашнего употребления на 20 кг, ручную косу с длиной держака 2 м, хлопчатобумажный сарачек и 3-5 м марли.

Биомасса макрофитов определяется методом учётных площадок (1 м²), равномерно расположенных по биотопам погружённой растительности. Общее количество учётных площадок для лимана устанавливается в зависимости от его выростной площади (табл. 7).

Таблица 7

Количество учётных площадок в зависимости от площади лиманов

Площадь лимана, га	Количество учётных площадок, шт.
100-200	25
200-500	30
500-1000	40
1000-1500	50
1500-2000	60
> 2000	80

Распределение учётных площадок по биотопам проводится пропорционально занимаемой ими площади.

В местах отбора укосов лодка закрепляется на якорь. Стебли макрофитов ограничиваются деревянной рамой и ручной косой выкашиваются у дна. Затем их встряхивают, освобождая от воды, слегка обсушивают марлей, связывают сарачком и взвешивают безменом. Если вес растительности превышает предельное деление безмена, ее связывают в несколько снопов и взвешивают раздельно. Полученные результаты суммируются. Если с 1 м² будет скошено 0,2, 0,5, 1,0 кг, то в

пересчёте на 1 га это, соответственно, будет 2, 5, 10 т растительной массы в сыром весе.

Зная площади отдельных ассоциаций и их фитомассу, можно определить запас растительных ресурсов лиманов в целом, а затем и среднюю производительность их зарослей.

2.2. Оптимальная зарастаемость нерестово-выростных водоёмов

Разработка схемы биологической мелиорации кубанских лиманов потребовала критической оценки влияния количественного развития макрофитов на условия обитания молоди полупроходных рыб.

Общеизвестно отрицательное воздействие густых зарослей погружённой и надводной растительности на физико-химические и продукционные процессы рыбоводных водоёмов. С другой стороны, высшая водная растительность является основным источником пополнения органического вещества в водной среде, нерестовым субстратом, местом обитания рыб и их кормовых организмов. Поэтому полное уничтожение её может привести к подрыву энергетических ресурсов лиманов и снижению их естественной продуктивности.

В этой связи в качестве мелиоративной оценки количественного развития высшей вод-

ной растительности в рыбоводных водоёмах был принят показатель их оптимального зарастания, т.е. величина продукции макрофитов (максимальная фитомасса в конце июня – середине июля), обеспечивающая наиболее высокий уровень продукционного процесса и благоприятные условия для обитания молоди полупроходных рыб (Тевяшова, Тевяшова, 1973; 1975; Тевяшова, Цуникова и др., 1988).

Исследования в данном направлении показали, что с повышением производительности зарослей высшей водной растительности возрастает содержание органического вещества в водной среде.

В результате сравнения показателей массы макрофитов с количественным развитием зоопланктона и зооперифитона прослеживается криволинейная зависимость: с увеличением массы погруженной растительности до 40 т/га продукция зоопланктона и биомасса фитофильной фауны возрастают, а затем несколько снижаются (Тевяшова, Цуникова, и др., 1976).

В фитоценозах надводной растительности максимальное развитие зоопланктона наблюдается при фитомассе 10-20 т/га, а зооперифитона - в более густых зарослях (20-30 т/га).

Изучение материалов по распределению молоди судака и тарани в разных растительных со-

обществах позволило установить, что молодь судака успешно осваивает лишь участки лиманов с продукцией водной растительности не более 10 т/га и надводной – до 10-15 т/га. В этих фитоценозах личинки судака хорошо обеспечены зоопланктонным кормом, а в конце мая молодь его переходит на хищничество, что вполне соответствует биологии данного вида рыб. В этот период основу рациона судака составляет молодь бычков.

В редких зарослях макрофитов судак обитает до конца рыбоводного сезона, достигая покатного этапа – G. Здесь отмечена и наиболее высокая его ихтиомасса.

На более заросших участках с фитомассой 20-30 т/га молодь судака не встречается уже в первой половине мая.

Тарань обитает в различных по величине зарастаемости растительных сообществах, однако наибольшее количество её обнаружено на участках с производительностью зарослей 10-30 т/га. Скопление рыб здесь обусловлено не только высокой обеспеченностью их зоопланктонным кормом, но и благоприятным сочетанием физико-химических факторов среды.

Молодь тарани, как правило, избегает сильно заросших участков с фитомассой 40-60 т/га. Несмотря на довольно высокий уровень разви-

тия в них кормовых организмов, зоопланктонный корм здесь используется не более чем на 17,0 % (Тевяшова, Цуникова и др., 1976; 1988).

Таким образом, продукцию макрофитов в указанных пределах, оптимальных для молоди судака и тарани, следует поддерживать в водоемах путём их биологической мелиорации.

3. ВЫРАЩИВАНИЕ БЕЛОГО АМУРА В КАЧЕСТВЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО МЕЛИОРАТО- РА ВОДОЕМОВ АЗОВО-КУБАНСКОГО РАЙОНА

В зависимости от продуктивности высшей водной растительности зарыбление лиманов осуществляется годовиками белого амура из расчета 700-1200 шт./га (табл. 8).

Таблица 8

Ориентировочные нормы посадки растительоядных
рыб в первый год мелиорации

Продукция макрофитов, т/га	Белый амур		Белый толстолобик	
	шт./га	кг/га	шт./га	кг/га
30	700	18	100	2,5
40	900	23	100	2,5
50	1200	30	100	2,5

Одновременно с амуром производится посадка белого толстолобика в количестве 100 экз./га.

Выращивание белого амура при высокой плотности посадки позволяет в первые два-три года довести количественное развитие макрофитов до уровня зарастания, оптимального для молоди судака (5-10 т/га).

Подавление макрофитов в кубанских лиманах во многом зависит от качества посадочного материала, индивидуальная масса которого

должна быть не менее 25-30 г.

Использование сеголеток или годовиков амура нестандартного веса неэффективно, т.к. мелкий посадочный материал подвержен сильному выеданию хищниками (щукой, окунем). Наиболее приемлемый вариационный ряд белого амура представлен в таблице 9.

В целях повышения выживаемости растительоядных рыб в год, предшествующий биологической мелиорации, проводится интенсивный осенний отлов хищной рыбы неводами.

На водоподводящих шлюзах устанавливаются рыбозащитные сетки ячеей 3х3 мм.

Перед зарыблением посадочный материал подвергается полному биологическому анализу. С этой целью из каждой партии (пруда) отбирается по 100 особей для построения вариационных рядов и установления средних значений длины и массы. По степени варибельности индивидуальной массы амура дается заключение о пригодности посадочного материала для зарыбления кубанских лиманов. Рыба должна быть полностью здоровой.

Зарыбление лиманов осуществляется весной годовиками или осенью сеголетками, но обязательно при температуре воды не ниже 10-12 °С, когда подвижность растительоядных рыб высока и они становятся менее доступными для хищников.

Таблица 9

Вариационный ряд сеголеток или годовиков белого амура

Длина, см	11	12	13	14	15	Итого	
Количество рыб	шт.	19	33	24	16	8	100,0
	%	19	33	24	16	8	100,0
Общая масса, г	421,8	805,2	768,0	720,0	464,0	3179,0	
Индивидуальная масса, г	22,2	24,4	32,0	45,0	58,0	31,8	
Зараженность	шт.	-	-	-	-	-	0,0
	%	-	-	-	-	-	0,0

* Не допускается использование посадочного материала, зараженного паразитами.

Предварительно уточняются места выпуска амура и толстолобика. Чтобы не травмировать рыб, пересадка их через дамбы производится по брезентовым рукавам или лоткам вместе с током воды.

В мелиорируемых лиманах ведется постоянный ихтиопаразитологический контроль за выращиваемой рыбой.

Дирекция рыбоводных предприятий организует тщательную охрану лиманов в период их мелиорации, т.к. существенную роль в снижении численности растительноядных рыб играет браконьерский лов.

Эффективность белого амура как мелиоратора отмечается уже с двухлетнего возраста, когда его пищевой рацион за сезон доходит до 10 кг. Наибольшее влияние на макрофиты он оказывает в трех-четырёхлетнем возрасте при увеличении валовых рационов до 50-54 и 100-178 кг, соответственно. В лиманах, где среди растительности преобладает хара, пища амура полностью состоит из нее. Значительное место в пищевом рационе амура занимают и нитчатые водоросли. Замечено, что амур при большом количестве корма из водоема не выходит, несмотря на наличие свободного выхода.

Необходимо отметить также, что белого амура и белого толстолобика в качестве биологиче-

ских мелиораторов целесообразно использовать только до четырех-пятилетнего возраста. В связи с тем, что условия в лиманах не соответствуют биологическим требованиям вида в период их размножения, у созревающих самок начинается резорбция гонад и одновременно прекращается питание. В результате роль этих рыб в мелиорации водоема резко снижается. Существенно уменьшается среднесуточный прирост рыб при снижении кислорода в воде до 3 мг/л. Наилучший рост отмечается при температуре воды 24-32 °С.

Ориентировочный выход белого амура от количества посаженных годовиков составляет для двухлеток – 40, трехлеток – 20 и четырехлеток – 15 %.

Белый толстолобик менее подвержен инвазии, практически недоступен хищникам, в связи с чем выход его на четвертом году жизни выше – 25 %. Исходя из кормовых ресурсов, даны рекомендации для всех групп лиманов. Полномасштабное внедрение рекомендаций будет реализовано после строительства в дельте Кубани специализированного зонального рыбопитомника для растительноядных рыб с ежегодной мощностью в 25 млн шт. годовиков.

Предлагаемые бионормативы представлены в таблице 10.

Таблица 10
**Бионормативы по выращиванию растительных рыб
 в кубанских лиманах**

Показатели	Ед. изм.	Кол-во
Посадка сеголеток или годовиков амура при продуктивности макрофитов 30 т/га	шт/га	700
-//- -//- -//- 40 т/га	-//-	900
-//- -//- -//- 50 т/га	-//-	1200
Посадка сеголеток или годовиков толстолобика	шт./га	100
Индивидуальная масса посадочного материала	г	25-30
Срок выращивания растительных рыб	год	3
Валовые рационы двухлеток амура	кг	10-12
трехлеток	-//-	50-54
четырёхлеток	-//-	100-178
Среднегодовые приросты двухлеток амура	г	300-500
трехлеток	-//-	1000-2300
четырёхлеток	-//-	1500-2500
Выживаемость от посаженных сеголеток или годовиков:	%	
двухлеток амура	-//-	40
трехлеток	-//-	20
четырёхлеток	-//-	15
четырёхлеток толстолобика	-//-	25
Подавление высшей водной растительности	%	80
Рыбопродуктивность от трехлетнего выращивания белого амура	ц/га	6
Среднегодовая рыбопродуктивность	-//-	2
Рыбопродуктивность от трехлетнего выращивания белого толстолобика	-//-	1
Среднегодовая рыбопродуктивность	-//-	0,3
Общая рыбопродуктивность от выращивания растительных рыб за 7 лет	-//-	7
Среднегодовая рыбопродуктивность	-//-	1

4. ВОСПРОИЗВОДСТВО ПОЛУПРОХОДНЫХ РЫБ В ПЕРИОД БИОЛОГИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ ЛИМАНОВ

В течение всех семи лет биологической мелиорации в водоемах выращивается как молодь тарани, так и молодь судака. Однако бионормативы по судаку и тарани по годам существенно различаются (табл. 11). В более заросших водоемах (первый и два последних года мелиорации) в наибольшем количестве выращивается молодь тарани, поэтому зарыбление таранью осуществляется из расчета 120 шт./га, а в остальные годы - по 100 шт./га. У тарани, как известно, нерест стайный, поэтому в бионормативах указываются не гнезда, а штуки на 1 га. Плодовитость тарани, по данным за последние годы, принята в 30 тыс. икринок. Эффективность воспроизводства судака в сильно заросших водоемах (фитомасса более 15 т/га) в первые два года и в последний год невысока, поэтому количество производителей в описываемые годы значительно меньше. Исходя из того, что самка судака строит гнездо и, как правило, его охраняют два самца, расчет в таблице 11 представлен соответственно этому соотношению. Плодовитость судака в среднем составляет порядка 300 тыс. икринок. Со снижением зарастаемости водоемов погруженной (мягкой) растительностью увеличивается и количество пропускаемого на нерест судака.

Бионормативы по выращиванию судака и тарани в кубанских лиманах в период их биологической мелиорации

Год эксплуатации	Судак					Тарань				
	Кол-во гнезд, шт./га	Кол-во икры, тыс. шт./га	Выживаемость от икры, %	Выход молоди, тыс. шт./га	Средняя навеска за период ската, г	Кол-во, шт./га	Кол-во икры, тыс. шт./га	Выживаемость от икры, %	Выход молоди, тыс. шт./га	Средняя навеска за период ската, г
1	0,8	240	2,2	5	0,7	120	1800	8,3	150	0,8
2	1,2	360	2,5	9	1,0	100	1500	8,0	120	0,8
3	2,5	750	3,0	22	1,7	100	1500	8,0	120	0,8
4	Воспроизводство полупроходных рыб и интенсивный отлов растительоядных рыб									
5	3,0	900	4,0	36	1,7	100	1500	7,3	110	0,8
6	2,0	600	4,0	24	1,7	120	1800	8,3	150	0,8
7	1,0	300	3,0	9	1,5	120	1800	8,3	150	0,8

Примечание: 4-й год выращивания полупроходных рыб проходит по бионормативам 3-го или 5-го года в зависимости от состояния водоемов.

К седьмому году биологической мелиорации вновь возможно увеличение биомассы макрофитов, поэтому пропуск судака на нерестилища уменьшается.

Предложенные нормативы по воспроизводству судака и тарани в мелиорируемых лиманах будут реальны только при условии соблюдения режима их эксплуатации и водоснабжения. Уровень воды в лиманах необходимо увеличить до максимально возможной величины, с колебаниями средней глубины в рыбоводный период от 60 до 75 см.

Учитывая комплексное использование кубанских лиманов в период их биологической мелиорации, откачку воды после рыбоводного сезона следует осуществлять не полностью. Остаточный объем ее в лиманах разных хозяйств должен находиться в пределах от 10 до 30 млн м³. Ежегодный отлов сорной рыбы следует проводить в конце июля и в августе, то есть в период максимальной активности растительноядных рыб.

5. СХЕМА БИОЛОГИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ НЕРЕСТОВО-ВЫРОСТНЫХ ВОДОЕМОВ

На основании материалов, полученных в экспериментальных водоемах Ахтарского НВХ (лиманы Соленый 1, Черепаниевский, Камковатый) и многолетних наблюдений в других лиманах была разработана «Схема биологической мелиорации водоемов кубанских НВХ и естественных нерестилищ» с определением нормативов зарыбления и сроков выращивания рыб (Тевяшова, Цуникова, 1978; 1981; 1983; 1987). Рекомендовалось вселение амура при фитомассе свыше 25-30 т/га и белого толстолобика - в малозаросшие водоемы.

В первые три года в мелиорируемых водоемах производится выращивание белого амура при высокой плотности посадки. Одновременно лиманы зарыбляются небольшим количеством белого толстолобика и ежегодно используются для воспроизводства полупроходных рыб (табл. 12).

В последующие три года, т.е. после летования, слабозаросшие лиманы используются преимущественно для воспроизводства судака и тарани, главным образом, по 3-му году эксплуатации. В этот период также осуществляется выращивание белого толстолобика.

Таблица 12

Схема биологической мелиорации кубанских лиманов

Год эксплуатации	Мероприятия
1	Посадка сеголеток или годовиков амура 700-1200 экз./га, белого толстолобика - 100 шт./га, судака - 0,8 гнезда и тарани - 120 шт./га
2	Второй год выращивания растительных рыб. Посадка 1,2 гнезда/га судака и 100 шт./га - тарани.
3	Третий год выращивания амура и толстолобика. Посадка 2,5 гнезда/га судака и 100 шт./га - тарани. Осенний отлов четырехлеток растительных рыб и прочей рыбы.
4	Выращивание молоди полупроходных рыб по 3-му или 5-му году эксплуатации. Интенсивный отлов растительных и других рыб.
5	Посадка 3,0 гнезда/га судака, 100 шт./га - тарани, 300 шт./га - белого толстолобика.
6	Посадка 2,0 гнезда/га судака, 120 шт./га - тарани. Второй год выращивания белого толстолобика.
7	Посадка 1 гнезда/га судака, 120 шт./га - тарани. Осенний отлов четырехлеток белого толстолобика и других рыб.
8	Летование и агротехнические мероприятия.

Отсутствие белого амура в течение трех лет обеспечивает к концу периода увеличение массы высшей водной растительности до 25-30 т/га, что позволяет вновь его выращивать при высокой плотности посадки. В целях повышения трофности мелиорируемых водоемов после выращивания в них белого амура предусматривается одно-двух годичное выведение их на летование с проведением комплекса агротехнических мероприятий.

Такая схема биологической мелиорации кубанских лиманов открывает новые возможности комплексной эксплуатации водоемов, позволяя повысить эффективность воспроизводства судака и получить дополнительную продукцию растительноядных рыб.

Исходя из фитомассы, в современных условиях подлежащей изъятию (см. табл. 1), как излишней в водоемах воспроизводственного профиля и годовых пищевых рационов двухлетнего амура в 10 кг, трехлетнего - 50-54 кг и четырехлетнего - 100-178 кг, предлагаем нормативы зарыбления отдельно для каждой группы лиманов (табл. 13).

Таблица 13

Предложения по зарыблению лиманов воспроизводственного профиля белым амуром, белым толстолобиком и гибридом сазана с карпом в целях мелиорации, повышения эффективности воспроизводства полупроходных рыб и увеличения промысловой рыбопродуктивности

Лиманы	Площадь, га	Производит., зарослей, т		Фитомасса, т подлежащая изъятию, т	Нормативы зарыбления					
		на 1 га	всего		белого амура		белого толстолобика		гибрида сазана с карпом	
					шт./га	Всего, тыс. шт.	шт./га	Всего, тыс. шт.	шт./га	Всего, тыс. шт.
Ахтарско-Гривенские	19800	38,6	764280	467280	500	9900	300	3090	100	1980
Ахтарское НВХ	4480	35,5	159040	91840	500	2240	200	448	100	448
л. Горький ЧНВХ	1965	60,0	117900	88425	1000	1965	-	-	100	196
Жестерские ЧНВХ	5278	38,0	200564	121394	500	2639	300	750	100	527
Черноорковско-Сладковские	5200	28,3	147160	69160	300	1560	300	660	100	520
Куликово-Ордынские	4900	37,8	185220	111720	500	2450	200	400	100	490
Курчанский	5400	18,5	99900	18900	200	1080	300	1620	100	540
Б.Ахтанизовский	6700	55,0	368500	268000	700	4690	-	-	100	670
Всего	53723	-	2042564	1236719	-	26524	-	6968	-	5372

Примечание: Расчет нормативов зарыбления белым толстолобиком произведен для площадей, менее заросших погруженными макрофитами, а именно: в Ахтарско-Гривенской системе – Карпиевская группа 10300 га; в Ахтарском НВХ – 2240 га; в Жестерских - 2500 га; в Черноорковско-Сладковских – 2200 га; в Куликовской группе – 2000 га.

Представленные в таблице 13 нормативы зарыбления рассчитаны на посадку указанного количества посадочного материала один раз в три года. За три рыбоводные сезона, как показывает опыт, белый амур при такой норме зарыбления доведет зарастание ложа водоемов до оптимальных для молоди судака и тарани величин — 10-15 т/га.

Общее количество белого амура, рассчитанное на трехлетнее выращивание, для лиманных нерестилищ общей площадью 53723 га предлагается в 26524 тыс. шт. крупных сеголеток (больше 25-30 г) или годовиков при температуре воды в период зарыбления не ниже 12 °С. От этого количества при 15%-ном выходе товарной продукции и средней массе амура в 4 кг среднегодовой улов составит 5,3 тыс. т. Ежегодный вылов составит около 100 кг/га, что в 8-10 раз больше современного.

Кроме амура, предлагается в течение трех лет зарыбление наименее заросших водоемов белым толстолобиком в количестве 6968 тыс. шт. Среднегодовой улов его с 1 га составит 26-32 кг.

От 5 млн 372 тыс. шт. при 15%-ном выходе товарная продукция гибрида сазана с карпом составит 805,8 тыс. шт. При средней массе гибрида 4 кг общий вылов составит 3223,2 т, среднегодовой — 1074,4 т. С 1 га можно получать около 20 кг гибрида сазана с карпом. Таким образом, общий ежегодный вылов товарной продукции за счет

белого амура, белого толстолобика и гибрида сазана с карпом с 1 га лиманной площади оценивается не менее чем в 150 кг. Если даже предположить, что ежегодный учтенный выход общей товарной продукции будет в 2 раза меньше, т.е. 75 кг/га, то и это в 7-10 раз больше современной промысловой рыбопродуктивности (причем продукции низкого качества)

Успех реализации огромного кормового (особенно растительного) потенциала водоемов Приазовья полностью определяется масштабами зарыбления и качественным составом вселенцев.

6. КОМПЛЕКС АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПЕРИОД ЛЕТОВАНИЯ НЕРЕСТОВО-ВЫРОСТНЫХ ВОДОЕМОВ

Механизм действия биологической мелиорации направлен преимущественно на использование белым амуром в качестве корма наземной части макрофитов. При этом биологическая мелиорация не оказывает существенного влияния на физико-химические свойства грунтов и, в частности, на процесс минерализации органического вещества, накопленного в период длительной эксплуатации лиманов.

Выращивание белого амура при высокой плотности посадки обуславливает некоторое загрязнение ложа водоёмов растительными остатками. Известно, что в естественных водоёмах, изобилующих растительным кормом, одну треть и более съеденной пищи белый амур возвращает в виде непереваренных или слабо переваренных отходов.

С другой стороны нарушения биологического равновесия в мелиорированных лиманах после выращивания в них белого амура приводят к снижению их трофности.

В связи с этим в целях повышения кормности мелиорированных водоёмов и активизации процесса минерализации органического вещества после выращивания белого амура следует пре-

дусмотреть выведение водоёмов на одно-двух годовичное летование (раз в 7 лет).

Однако, как показала рыбохозяйственная практика, одно осушение ложа водоёмов в период их летования малоэффективно. Необходимо применение комплекса агромелиоративных мероприятий, которые позволяют активно подавлять развитие макрофитов, улучшать условия обитания для молоди рыб, повышать трофность мелиорированных водоёмов и их рыбопродуктивность (Хамчук, 1950; Ротовская, 1963; Батенко, 1965; Тевяшова и др., 1972; Тевяшова, 1986; Тевяшова, Цуникова и др., 1988).

Разработанные методы агромелиорации рыбоводных водоёмов предполагают в период их осушения проведение мелиоративной вспашки или дискование тяжёлыми дисковыми боронами с последующим засевом ложа сельскохозяйственными культурами (Хамчук, 1948; Шпет, 1957; Тевяшова, 1970; 1970а; 1971; 1974; 1983; Тевяшова, Цуникова и др., 1981; Тевяшова, Попова и др., 1981).

Установлено, что агротехническая обработка ложа и особенно засев его сельскохозяйственными культурами улучшают воздушно-водный режим почвы и поддерживают ее относительную влажность до 60 % от предельной полевой влагёмкости (Тевяшова, 1975).

Известно, что при дефиците почвенной влаги снижается физиологическая активность почвенной микрофлоры, что отрицательно влияет на деструкцию органического вещества и динамику окислительно-восстановительных процессов в грунтах (Мишустин, Емцев 1970; Тевяшова, 1975; 1985).

В период летования агротехническая обработка ложа водоёмов осуществляется тяжёлыми дисковыми боронами или плугом на глубину 10-12 см с последующим боронованием. На сильно заиленных лиманах с толщиной ила свыше 30 см необходимо в осенний период проводить зяблевую вспашку на глубину 20-25 см. Весной пахота выравнивается дисковыми боронами в продольно-поперечном направлении и предпосевным боронованием. Агротехническая обработка ложа водоёмов осуществляется только по мере просыхания почвы до оптимальной влажности (когда почва не налипает на рабочую поверхность дисковых борон и плуга).

Если влажность почвы превышает оптимальную, качество обработки резко ухудшается. Не допускается дисковать ложе лиманов с переусушенной почвой. Обработка её осуществляется только после выпадения осадков и достижения оптимальной полевой влагоёмкости.

За качеством агротехнической обработки

ведётся ежедневный контроль. Глубина дискования измеряется путём выравнивания почвы и погружения мерной металлической линейки до твёрдой подошвы. Измерения делаются по ширине захвата дисковых борон через каждые 4 м. Общее количество их должно быть не менее 20. Среднеарифметическая величина замеров является средней глубиной пахотного слоя обрабатываемого участка.

Глубина дискования считается выдержанной в пределах установленной, если отклонения средней глубины от заданной не превышают 1-2 см.

При неравномерности глубины дискования, браке работа не принимается до устранения отмеченных недостатков.

На средnezасолённых почвах (перегнойно-глеевых солончаковатых) с содержанием воднорастворимых солей до 0,5 % (по сухому остатку) производится посев суданской травы районированных сортов.

Перед посевом выделенные участки обрабатываются дисками или культиватором на глубину 5-7 см с последующим боронованием.

Задержка предпосевной обработки ведёт к быстрой потере влаги с верхних слоёв почвы и повышению в них концентрации воднорастворимых солей. В результате задерживается набухание семян, снижается энергия их прорастания, а ино-

гда наблюдается гибель растений в фазе всходов или отставания в образовании вегетативных и генеративных органов и резкое снижение урожая.

В целях более полного использования остаточной влаги в поверхностных горизонтах почвы суданская трава высевается в сжатые сроки (один-два дня после предпосевной обработки).

Посев её проводится сплошным рядовым способом с шириной междурядий 15 см и глубиной заделки семян 5-7 см.

Норма высева суданской травы увеличивается по сравнению с заданной для данного района на 50 % и составляет ориентировочно 30 кг/га.

В период сева необходимо периодически проверять норму высева. Если отклонение фактической нормы превышает 5 % от установленной, необходимо отрегулировать высевающий аппарат.

Глубина заделки семян определяется по погружению сошников в почву и регулируется путём сжатия или ослабления пружин на дисках сеялки.

Для соблюдения установленной ширины междурядий необходимо правильно расставить сошники. Во время посева ширина междурядий определяется промерами расстояния между следами соседних сошников.

Прямолинейность рядков оценивается визуально.

Огрехи и перекрытия необходимо выявить сразу, с тем, чтобы ликвидировать их своевременно.

В начале вегетации для борьбы с почвенной коркой, образовавшейся после выпадения осадков, посевы суданской травы боронуются лёгкими боронами в поперечном направлении их рядков. При этом следует помнить, что бороновать можно только хорошо укоренившиеся всходы. В противном случае данный вид обработки может принести больше вреда, чем пользы. На слабых посевах лучше применять ротационные мотыги.

Суданская трава на сено убирается в фазе начала выбрасывания метёлок. Если хозяйство не располагает необходимой сеноуборочной техникой, урожай травы можно продать соседним хозяйствам для выкоса, или для выпаса крупного рогатого скота на корню.

В год летования водоемов не допускается осуществлять расчистку магистральных каналов земснарядом, что требует их обводнения и препятствует осушению ложа лиманов.

В период летования вменяется в обязанность мелиоратору ежедневный учёт выполнения агрегатных заданий в соответствии с вышеизложенными агротехническими требованиями.

Особое внимание следует обратить также на возможность использования в целях мелиорации

многих водоемов Азово-Кубанского района «соленого» летования. Это возможно и целесообразно, особенно в маловодный период.

Положительное влияние периодического осолонения лиманов отмечали многие исследователи (Харин, 1939; 1951; Бойко, 1955; Троицкий и Цуникова, 1972; 1973). Об этом также убедительно свидетельствуют наши трехлетние материалы по воспроизводству полупроходных рыб на озере Ханском (Яценко, Новикова, 2002), где были получены очень хорошие результаты по выживаемости и темпу роста молоди судака и тарани.

ЛИТЕРАТУРА

Батенко А.И. Влияние летования на гидротехнические показатели, определяющие плодородие почвы//Тр. Всероссийского Института пруд. хозяйства. Т.13, Изд. М.: «Пищевая промышленность», 1965.

Бойко Е.Г. Эффективность естественного размножения и основные пути воспроизводства судака Азовского моря//Труды ВНИРО, т. XXXI, вып. 2, 1955.- С.108-137.

Виноградов Б.В., Ревякина Э.К. Изучение прибрежной водной растительности. Аэрометоды изучения природных ресурсов. М., 1962.

Данилевский Н.Я. Исследование о Кубанской дельте. Записки РГО, 1869, т.2.- 123 с.

Демьянко В.Ф., Цуникова Е.П. Белый амур, белый и пестрый толстолобика бассейна Кубани/ Ресурсы живой фауны. Часть 1 – водные животные. Северо-Кавказский научный центр, Изд-во Ростов. университета, 1980.- С 158 -167.

Методика изучения биогеоценозов внутренних водоёмов. М., Изд. «Наука», 1975, с. 239.

Мишустин Е.Н., Емцев В.Г. Микробиология. М., Изд. «Колос», 1970.

Ротовская В.С. Влияние летования на динамику развития личинок хирономид и повышение рыбопродуктивности прудов//Науч.тр. УкрНИИРХ., т. 15. Киев, Изд. «Урожай», 1968, с. 150-160.

Суханова Е.Р., Крылова А.Г. Влияние смены со-

лености на биологию лиманов и воспроизводство в них судака и тарани/Сб. аннотаций работ АзНИИРХа в 1960 г., Ростов-на-Дону, 1961.- С.75-77.

Таманская Г.Г. Размножение судака в кубанских лиманах и биология его молоди/Тр. АзНИИРХ, 1961, вып. 4.- с.86-108.

Тевяшова Л.Е. Агромелиорация рыбоводных водоёмов//Ж. «Рыбное хозяйство», № 7, 1970.- С.23-25.

Тевяшова Л.Е. Агробиология в рыболовстве//Ж. «Рыбоводство и рыболовство», № 4, 1970а, с. 17-19.

Тевяшова Л.Е. Руководство по агромелиорации рыбоводных водоёмов. Главрыбвод, АзНИИРХ. М., 1971.- С.3-37.

Тевяшова О.Е., Тевяшова Л.Е., Зозулина М.И. и др. Повышение продуктивности рыбоводных водоёмов путём агромелиорации//Ж. «Рыбное хозяйство», № 10, 1972, с. 9-11.

Тевяшова Л.Е., Тевяшова О.Е. Об оптимальной зарастаемости рыбоводных водоёмов донских нерестово-выростных хозяйств//Ж. «Гидробиолог.», т.9, № 6, 1973.- С.45-50.

Тевяшова Л.Е. Агромелиорация рыбоводных водоёмов донских нерестово-выростных хозяйств/Автореф. диссерт. на соискание учёной степени канд. биол наук. ВНИРО, 1974.- С.3-31.

Тевяшова Л.Е. Агробиологическая мелиорация и её влияние на физико-химические свойства грунтов рыбоводных водоёмов//Ж. «Рыбное хозяйство», № 7, 1975, с. 14-17.

Тевяшова О.Е., Тевяшова Л.Е. Особенности формирования кормовой базы для молоди судака в разных фитоценозах//Тр. ВНИРО, т.109, 1975.- С.102-111.

Тевяшова Л.Е., Цуникова Е.П., Селигеева А.М. и др. Количественная зависимость продукционных процессов в лиманах кубанских ИВХ от степени зарастания их макрофитами/Тез. докл. III съезда Гидробиологического общества. Кишинев, 1976, 194-196.

Тевяшова Л.Е., Цуникова Е.П. и др. Схема биологической мелиорации лиманов Кубанских НВХ/Рыбох. освоение водоемов компл. назначения. М.: Ихтиол. комиссия, 1978, с. 186-188.

Тевяшова Л.Е., Цуникова Е.П. и др. Биологическая мелиорация лиманов кубанских НВХ/Тез. докл. науч. конф. Ростов-на-Дону, 31 марта-2 апреля 1981 г. – Ростов-на-Дону: АзНИИРХ, 1981.-С.40-43.

Тевяшова Л.Е. Попова Т.М., Нефедьева Г.М. и др. Летование как необходимое звено в схеме биологической мелиорации/Тез. докл. науч. конф. АзНИИРХ, Ростов-на-Дону 1981.- С.148-150.

Тевяшова Л.Е. Мелиорация нерестово-выростных водоёмов (НВХ) Дона и Кубани/Тез. докл. научн. конф. АзНИИРХА по итогам за 25 лет. Ростов- на-Дону, 1983г.- С.160-161.

Тевяшова Л.Е. и др. Рациональное использование растительных ресурсов кубанских лиманов/Отчет о НИР «Схема рыбохозяйственного использования кубанских лиманов», АзНИИРХ, 1985.- С.56-69.

Тевяшова Л.Е. Пути рационального использования растительных ресурсов кубанских лиманов в

целях их мелиорации/Тез. докл. науч. конф. по итогам работы АзНИИРХ в XI пятилетки. Ростов-на-Дону, 1986.- С.141-142.

Тевяшова Л.Е., Цуникова Е.П., Корниенко Г.С. и др. Нормативы зарыбления лиманов воспроизводственно-товарного профиля карпом и растительными рыбами/Всесоюз. конфер. «Современное состояние и персп. раз. исполъз. и охраны рыбы хозяйства в бассейне Азовского моря». Ростов-на-Дону, 1987.- С.109-110.

Тевяшова Л.Е., Цуникова Е.П., Корниенко Г.С. и др. Влияние биологической мелиорации кубанских лиманов на воспроизводство судака. «Искусственное воспроизводство осетровых, лососевых и частиковых рыб». М., ВНИРО, 1988, с. 125-127.

Тевяшова Л. Е. и др. Рациональное использование растительных ресурсов кубанских лиманов/Отчет о НИР «Схема рыбохозяйственного использования кубанских лиманов», АзНИИРХ, 1985.- С. 56-69.

Теплова Е.П. (Цуникова) Опыт выращивания толстолобика в кубанских лиманах//Рыбн. хоз-во, 1961, № 12.- С.28-30.

Теплова Е.П. (Цуникова) Питание карпа и сазана при их выращивании в кубанских лиманах//Тр. АзНИИРХ, 1963, вып. 6., С.163-177.

Троицкий С.К. Центральные лиманы дельты р. Кубани и их рыбохозяйственная мелиорация//Работы Доно-Куб. науч. рыбохоз. ст., вып. 7, 1941.- С.65-104.

Троицкий С.К. Рыбохозяйственная мелиорация Кубанских лиманов/Докл. ВНИРО, 1947, № 7.- С.10-13.

Троицкий С.К., Харин Н.Н. Биологическая и рыбохозяйственная классификация кубанских лиманов//Тр. АзНИИРХ, т. 1, вып. 1, 1961.- С.413-440.

Троицкий С.К., Харин Н.Н. Ахтанизовские лиманы и их рыбохозяйственное значение//Труды АзНИИРХ, вып. 4, 1961.- С.4-44.

Троицкий С. К., Харин Н. Н., Теплова Е. П. и др. Опыт выращивания карпа и сазана в Кубанских лиманах. М., 1961.- 18 с.

Троицкий С.К., Цуникова Е.П. Материалы по биологии и рыбохозяйственному значению сазана в водоемах Азово-Кубанского района//Тр. АзНИИРХ, вып. 9, 1966, с. 109-125.

Троицкий С.К., Цуникова Е.П. Эвригалинность рыб кубанских лиманов//Мат. рабочей комиссии по пробл. Днепра и Днепр. лимана, г. Херсон, 1973, вып. 10.

Троицкий С.К., Цуникова Е.П. Задачи лиманных нерестово-выростных хозяйств в условиях повышенной солености Азовского моря./Мат. юбилейной отчетной конф. АзНИИРХ, Ростов н/Д, 1972.

Троицкий С.К., Цуникова Е.П. Эвригалинность рыб кубанских лиманов/Мат. координац. Комиссии по проблемам Нижнего Днепра и Днепровскобугского лимана. Киев, 1973.

Хамчук А.А. Рыбоводно-биологическая эффективность засева выростных прудов вико-овсяной смесью// Тр. науч. исслед. ин-та прудового и озёрного речного рыбного хозяйства. УССР, № 5, Киев, 1948.

Хамчук А.А. Влияние летования и обработка питомных прудов на повышение их рыбопродуктивности//Тр. науч. исслед. ин-та пруд. и озёрного речн. Рыбного хозяйства. УССР, № 5, Киев, 1950.

Харин Н.Н. Гидробиологический очерк осолоненных приазовских лиманов//Тр. Новочеркасского зооветинститута, вып. 5, 1939.

Харин Н.Н. Зообентос и зоопланктон кубанских лиманов и их изменения при опреснении лиманов//Тр. АзЧерНИРО, вып. 15, 1951.- С.299-312.

Харин Н.Н. О массовом размножении водных животных в связи с изменением факторов среды//Ж. «Биология», т. XII, № 2, 1951.- С.135-147.

Цуникова Е.П., Попова Т.М., Ищенко И.Н. и др. Влияние растительноядных рыб на рыбопродуктивность кубанских НВХ//Сб. науч. тр. АзНИИРХ, Ростов-на-Дону, 1997.- С.238-241.

Цуникова Е. П., Попова Т. М. Возможности повышения промысловой продуктивности Азово-Кубанских лиманов и НВХ за счет выращивания в них растительноядных рыб/Проблемы воспроизводства растительноядных рыб, их роль в аквакультуре. Материалы докладов международной научно-практической конференции. Краснодар, КрасНИИРХ, 2000.-С.129-130.

Цуникова Е.П. Мелиоративная роль растительноядных рыб в воспроизводственных водоемах дельты Кубани/Проблемы воспроизводства растительноядных рыб, их роль в аквакультуре. Материалы докладов международной научно-практической конференции. Краснодар, КрасНИИРХ, 2000.- С.130-131.

Цуникова Е.П., Попова Т.М., Яценко И.В., Ищенко И.Н. Биологические основы управления экологией воспроизводственных водоемов Кубани в раннем онтогенезе полупроходных рыб/Материалы научно-практической конференции Саратовского отделения ГосНИОРХ. Саратов, 2000.- С.64-65.

Цуникова Е.П., Попова Т.М. Мелиоративная роль растительных рыб в воспроизводственных водоемах дельты Кубани и возможности повышения промысловой рыбопродуктивности за счет их выращивания//ВНИЭРХ. Рыбное хозяйство. Серия воспроизводство и пастбищное выращивание гидробионтов. вып. 3. М., 2001.- С.28-32.

Цуникова Е.П., Попова Т.М. К вопросу об использовании Кубанских лиманов в качестве адаптационных для молоди осетровых//Сб. научных трудов АзНИИРХ, Москва, 2002.- С.387-394.

Шехов А.Г. Растительность кубанских лиманов.- Автореф. канд. дисс., Ростов-на-Дону, 1971.- 23 с.

Шпет Г.И. Регулирование водной растительности в рыбоводных прудах с целью увеличения количества бентосных организмов, как кормовой базы для карпа/Тр. совещ. по рыбоводству. Изд. Ан. СССР., М., 1957. - С. 330-339.

Яценко И.В., Новикова Е.В. Условия и результаты воспроизводства пиленгаса в озере Ханском//Сб. науч. тр. «Основн. проблемы рыбн. хоз-ва и охраны вод. Азово-Черноморского бассейна». М., 2002.- С.322-330.

Е.П. Цуникова, Л.Е. Тевяшова

БИОЛОГИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ВОДОЕМОВ АЗОВО-КУБАНСКОГО РАЙОНА

Технологическая инструкция

*Редактор: **Потапенко Е.С.***

*Художественный редактор, верстка: **Потапенко Е.С.***

Заказ № 219. Подписано в печать 12.05.2008 г.

Формат 62x94 1/16. Бумага офсетная.

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 2. Тираж 500 экз.

Типография ООО «Медиа-Полис»
г. Ростов-на-Дону, тел.: (863) 272-88-32,
e-mail: mediapolis@aanet.ru