

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр
(ФГУП "ТИНРО-центр")

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

Научная конференция, посвященная
70-летию С.М. Коновалова

25–27 марта 2008 г.



Владивосток
2008

УДК 639.2.053.3

Современное состояние водных биоресурсов : материалы научной конференции, посвященной 70-летию С.М. Коновалова. — Владивосток: ТИНРО-центр, 2008. — 976 с.

ISBN 5-89131-078-3

Сборник докладов научной конференции «Современное состояние водных биоресурсов», посвященной 70-летию С.М. Коновалова, доктора биологических наук, профессора, директора ТИНРО в 1973–1983 гг., содержит материалы по пяти секциям: «Биология и ресурсы морских и пресноводных организмов», «Тихоокеанские лососи в пресноводных, эстуарно-прибрежных и морских экосистемах», «Условия обитания водных организмов», «Искусственное разведение гидробионтов», «Биохимические и биотехнологические аспекты переработки гидробионтов».

ISBN 5-89131-078-3

© Тихоокеанский научно-исследовательский
рыбохозяйственный центр (ТИНРО-центр),
2008

ВОССТАНОВЛЕНИЕ СКОПЛЕНИЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ТРЕПАНГА МЕТОДАМИ МАРИКУЛЬТУРЫ НА ПРИМЕРЕ БУХТЫ СУХОДОЛ (ЗАЛ. ПЕТРА ВЕЛИКОГО, ЯПОНСКОЕ МОРЕ)

Г.С. Гаврилова¹, А.В. Кучерявенко¹, М.М. Косых²

¹ ТИНРО-Центр, г. Владивосток, Россия, e-mail: gavrilova@tinro.ru

² ООО «Марикультура», Приморский край, Россия

Восстановление численности и, как следствие, промысла дальневосточного трепанга *Apostichopus japonicus* в бухтах зал. Петра Великого — одна из наиболее актуальных задач марикультуры в Приморье. Для ее решения существует как минимум два пути:

1) улучшение условий воспроизводства вида в пределах какой-либо акватории (пополнение или создание маточного стада, увеличение количества субстратов для оседания молоди, создание донных конструкций для обеспечения убежищ малькам). В мелководных полужакрытых бухтах заливов Посыета, Амурского, Уссурийского, где складывается весь комплекс условий (гидрологический режим, орография берегов, кормовая база), можно и нужно проводить такие мероприятия, которые, несомненно, приведут к увеличению численности трепанга;

2) вселение и подращивание до товарной продукции молоди, полученной на заводах, или собранной на коллекторы в хозяйствах марикультуры в районах с высокой численностью трепанга. В настоящее время в Приморье работают два завода, получающие молодь трепанга. Кроме того, данные последних лет показывают, что в районах, где существуют благоприятные условия для размножения и роста трепанга и где созданы достаточно мощные плантации для сбора спата гидробионтов, наблюдается и более успешное оседание молоди этой голотурии.

В дальнейшем для поддержания в стабильном состоянии вновь создаваемых поселений трепанга необходимо: проводить эффективные охранные мероприятия, оценить приемную емкость акватории, регулировать величину изъятия товарной продукции.

В этой связи характеристика формирующегося скопления трепанга (численность, биомасса, размерная структура), получение данных о выживаемости и скорости роста молоди 1–2-го года жизни представляются актуальными.

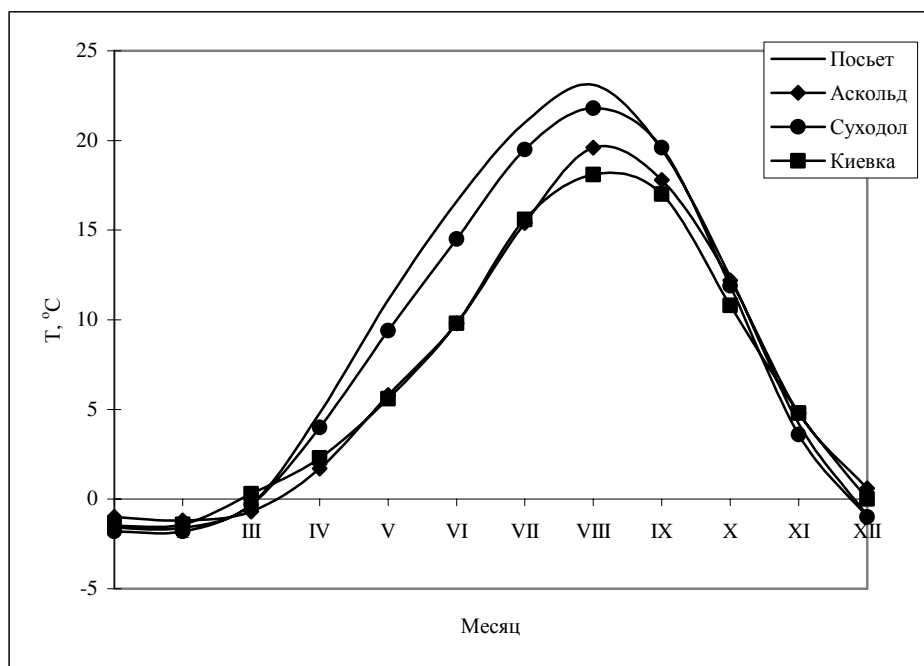
Материалы и методы

Работы проводили в Уссурийском заливе (зал. Петра Великого) на акватории юго-западной части бухты Суходол (бухта второго порядка Тихая Заводь, расположенная между мысами Красный и Шевелева).

Гидрологические условия бухты Суходол в целом типичны для бухт зал. Петра Великого с существенным материковым стоком и определяются взаимодействием прибрежных вод открытой части залива и приэстуарных вод (Афейчук и др., 2004).

Оценивая бухту Суходол с точки зрения пригодности ее для культивирования видов различной зоогеографической принадлежности, можно говорить о ее более высокой «теплоемкости» по сравнению с открытыми районами побережья Приморья. Так, сумма градусодней, в период с мая по октябрь, рассчитанная по значениям температуры воды на поверхности, здесь на 14–15 % больше, чем, например, в бухте Киевка или у о. Аскольд (см. рисунок). Кроме того, в мелководной части, до глубины 7–9 м, в теплые месяцы формируется однородный по термическим характеристикам слой воды. Все это делает возможным успешное воспроизводство субтропических низкобореальных видов.

Материалом для исследований послужили данные о численности и биомассе трепанга на донных плантациях. Вселение мальков трепанга в бухту проводилось в период с 2000 по 2006 г. Мальки поколения 2005 и 2006 гг., полученные на заводе в бухте Киевка, в течение зимних периодов соответственно 2005/06 и 2006/07 гг. содержались в выростных садках. После зимнего содержания в садках все они были высажены для пастбищного подращивания. Молодь трепанга, собранная на коллекторах, в самой бухте рассаживалась в садки и на донных плантациях.



Средняя многолетняя температура воды на поверхности в прибрежье Приморья (по: Мануйлов, 1990)

Численность и биомассу скоплений трепанга определяли гидробиологическим методом, в той его модификации, когда плотность рассчитывается по времени работы водолаза на станции (Левин, Шендеров, 1975). Всего выполнено три водолазные съемки на 7 разрезах (14 водолазных станций). Размерно-массовую структуру оценивали дважды — в апреле и октябре. Пробы животных отбирали тотально на каждой станции.

Результаты и их обсуждение

Гидробиологические исследования, выполненные в 2006–2007 гг. показали, что в настоящее время в бухте Тихая Заводь трепанг распределен на площади более 16 га. Основное скопление, состоящее из непромысловых особей, расположено в прибрежной полосе на глубине 2–7 м со средней плотностью 1,2 экз./м² (минимальное значение 0,4, максимальное — 2,0 экз./м²). На глубине свыше 10 м, где средняя плотность животных не превышала 0,1 экз./м², распределены в основном более крупные животные. Младшая размерная группа приурочена к биотопам гравийно-галечных грунтов с зарослями макрофитов, крупные животные распределены на мягких грунтах, концентрируясь в местах выхода коренных пород.

Общая численность трепанга составила порядка 170 тыс. экз. при общей биомассе ~13,7 т.

В скоплении преобладают непромысловые животные (общая масса тела до 120 г), доля которых в трех выборках была практически одинакова и составила соответственно 85,8 %; 89,6; 84,4 %. В течение года, с октября 2006 по октябрь 2007 г., численность животных с массой тела более 60 г составляла соответственно 80,7 %; 31,6; 53,2 %. Промысловая часть скопления за этот период изменялась в следующем порядке 14,2 %; 10,4; 15,6%. Анализ размерной структуры показывает, что рассматриваемое скопление регулярно пополняется молодь. Вместе с тем, за последние два года отсутствует сколько-нибудь заметное увеличение численности промысловой части.

Хозяйство марикультуры в бухте Тихая Заводь организовано в 1999 г., тогда же здесь были выполнены гидробиологические исследования, показавшие, что в бухте поселения трепанга отсутствуют. В настоящее время основная деятельность хозяйства — это культивированием моллюсков (мидия тихоокеанская, приморский гребешок). Подвесные установки занимают порядка 15 га, кроме того, сформированы донные плантации для товарного выращивания гребешка.

Работы по восстановлению численности трепанга начались в 2000 г., и в течение восьми лет в этой бухте применялись: коллекторный сбор молоди; вселение молоди, собранной

на коллекторы в зал. Посъета; пополнение скоплений молодью, полученной на заводе в бухте Киевка. В 2000 г. 10 тыс. экз. сеголеток трепанга были завезены из марихозяйств зал. Посъет. В 2005–2006 гг. в бухте расселены 22 тыс. мальков, полученные в заводских условиях.

Пополнение молодью в бухте за счет собственных ресурсов происходит ежегодно с разной интенсивностью (отсутствие молоди на коллекторах в 2006 г. вызвано техническими причинами) (см. таблицу). За последние 8 лет наиболее успешное пополнение отмечено в 2003 и 2007 гг., т.е. каждый четвертый. Всего за это время на дно бухты отсажено 341 606 экз. молоди трепанга.

Интенсивность оседания и общее количество молоди трепанга, собранной на коллекторах в бухте Суходол

Показатель	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Интенсивность оседания, экз./кол.	6,8	0,8	–	12,7	1,6	0,6	0	15,0
Количество собранного спата, экз.	4833 10000*	13385	8405	85260	8225	5231 20000**	0 2100**	186270

* Куплено в зал. Посъета.

** Куплено МПЦМ «Заповедное», бухта Киевка.

В годы с успешным пополнением изменилась величина урожайности акватории, под которой понимается количество молоди, которое может быть собрано с 1 га стандартно оборудованной плантации (21000 мешочных коллекторов). При современном уровне воспроизводства эта величина возросла на 16 %.

Урожайное поколение 2003 г. сказалось на численности всего скопления, 37 % которого составляют к настоящему времени 3–4-летние животные с массой тела от 60 до 120 г (см. таблицу). Промысловая часть скопления малочисленна и, по-видимому, состоит из животных поколений 2000–2002 гг. Численность этой группы составляет порядка 26 тыс. экз., что сопоставимо с численностью расселенной в эти годы молодью (36,6 тыс. экз.) и свидетельствует о высокой выживаемости (~71 %) коллекторной молоди.

Рост численности промысловых особей следует ожидать в 2008–2009 гг., численность животных может составить порядка 60 тыс. экз. при биомассе 5,5 т.

Скопление трепанга в юго-западной части бухты Суходол существовало на протяжении многих лет. По данным М.Г. Бирюлиной (1972), численность его в начале 1970-х гг. составляла 1200 тыс. экз. при общей биомассе порядка 30 т. На 75 % скопление состояло из промысловых животных. Принимая во внимание отсутствие сколько-нибудь значительного промысла в те годы, можно предположить, что мелководная часть бухты (до 5–7 м) по своим биотопическим характеристикам соответствует условиям питомников для роста молоди. Мористая часть бухты пригодна для промысловых скоплений. Преобразование донных участков путем создания на них конструкций по типу искусственных рифов позволит увеличить концентрации животных. Пределы увеличения численности в первую очередь будут зависеть от биотической (или кормовой) емкости акватории, что подразумевает запас необходимого корма на всех этапах развития трепанга.

Современная численность трепанга в бухте в семь раз меньше, чем учтенная в 1970 г., т.е. сама экосистема бухты в состоянии обеспечить кормом скопления численностью в 1,2–1,5 млн экз. (может быть и больше). Вместе с тем, в настоящее время в бухте осуществляется культивирование в подвесном режиме двустворчатых моллюсков. Объемы биоотложений под плантациями моллюсков весьма значительны. По нашим оценкам, только с 1 га плантаций в бухту поступает до 0,46 т натурально-влажного вещества биоотложений в сутки.

Вследствие трансформации органического вещества сестона моллюсками происходит увеличение количества легко усвояемого детрита и перестройка микробного ценоза донных осадков. Повышенная численность микроорганизмов в поверхностном слое грунта под плантациями моллюсков создает благоприятные условия для питания детритофагов (Брегман, 1994). По нашим оценкам, энергетический эквивалент суточного рациона сеголеток трепанга

составляет около $1,0 \text{ мгС экз.}^{-1}$, а в возрасте одного года мальки потребляют от 3,4 до 5,0 мгС экз.⁻¹ в сутки (Гаврилова, 1987). Соответственно биоотложения моллюсков только с одного гектара мидийных плантаций могут удовлетворить пищевые потребности 2,5 млн сеголеток, или 1,5 млн годовиков.

Таким образом, в настоящее время в бухте Тихая Заводь формируется скопление трепанга, общая численность которого уже насчитывает не менее 340 тыс. экз. животных. Пополнение скопления идет как за счет собственных ресурсов бухты, так и в результате вселения молоди, полученной на заводе и в марихозяйствах других районов.

В бухте Суходол может быть предложена модель бикультурного хозяйства, включающего наряду с культивированием моллюсков-фильтраторов пастбищное выращивание молоди дальневосточного трепанга *Apostichopus japonicus* в районе мидийных плантаций.

ЛИТЕРАТУРА

Афейчук Л.С., Зуенко Ю.И., Рачков В.И., Раков В.А. Экологические условия воспроизводства и распределение анадары Броутона (*Anadara broughtonii*) в бухте Суходол (Уссурийский залив, Японское море) // Бюл. Дальневост. малакологического об-ва. — 2004. — Вып. 8. — С. 43–60.

Бирюлина М.Г. Запасы трепанга в заливе Петра Великого // Вопросы гидробиологии некоторых районов Тихого океана. — Владивосток, 1972. — С. 22–32.

Брегман Ю.Э. Биоэнергетика трофической цепи «моллюск-фильтратор — голотурия-детритофаг» в условиях бикультуры // Изв. ТИНРО. — 1994. — Т. 113. — С. 5–12.

Гаврилова Г.С. Абиотические факторы среды и трофические потребности дальневосточного трепанга при разведении в искусственных условиях: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — М.: ИО АН СССР, 1987. — 19 с.

Левин В.С., Шендеров Е.М. Некоторые вопросы методики количественного учета макробентоса с применением водолазной техники // Биол. моря. — 1975. — № 2. — С. 64–70.

Мануйлов В.А. Подводные ландшафты залива Петра Великого. — Владивосток: ДВГУ, 1990. — 168 с.