



## САДКИ ДЛЯ ДЕЛИКАТЕСОВ



# О возможности культивирования и реакклиматизации промысловых иглокожих на Дальнем Востоке

Д.Д. Габаев – Институт биологии моря ДВО РАН  
В.А. Шарманкин, В.А. Семенов – ПримГАС ФГУ «Приморрыбвод»

**В** период формирования рыночных условий возросли объемы промысла ценных иглокожих дальневосточного побережья – серого и черного морских ежей, а также трепанга и кукумарии японской. К началу нового тысячелетия их запасы оказались в значительной степени подорванными (Лебедев, 2000; Кафанов, Павлюков, 2001) и вряд ли восстановятся без экстенсивного культивирования. Их естественное воспроизводство ныне сдерживается и низкими запасами морских трав и водорослей, служивших естественным субстратом для обитания личинок.

Заинтересованная в стабильных запасах промышленность могла бы принять активное участие в проведении мероприятий по культивированию этих ценных беспозвоночных, но, к сожалению, публикаций, посвященных сбору личинок на искусственные субстраты, которые могли бы послужить основой для будущих технологий, пока мало.

Наши многолетние наблюдения за обрастателями искусственных субстратов, среди которых были и промысловые иглокожие, помогут восполнить пробел в области экологии их воспроизводства.

На гребешковых коллектор-садках, подвешенных на водорослевой плантации в бухте Кит, молодь серого морского ежа можно визуально обнаружить только на следующий год. В конце июля диаметр ее панциря достигает 2–4 мм. По наблюдениям Касьянова и др. (1980), в ближайшей бухте Валентин нерест серого морского ежа происходит в июле–августе, т.е. этим особям 11–12 мес. В случае традиционного культивирования приморского гребешка в мешочных коллекторах и при осенней пересадке молоди в садки можно сделать ошибочный вывод, что личинки серого морского ежа не оседают на искусственные субстраты.

В зал. Посьета нерест ежа начинается в середине мая, и 2-миллиметровых особей можно наблюдать уже в конце августа. Гидрологические особенности года вносят свои коррективы на всех этапах репродуктивного процесса. В годы с ранней весной молодь размером 5–6 мм можно встретить на следующий год, уже в начале апреля.

Личинки иглокожих не сильно удаляются от своих родителей. По нашим водолазным наблюдениям, на дне бухты Кит не встречаются черный морской еж и хищные звезды: амурская и дистоластериас. В 12 км севернее (бухта Валентин), а также южнее бухты Кит попадает черный еж, а еще севернее – амурская звезда, но, несмотря на сильные течения, их молодь не встречается на искусственных субстратах. Очень редко в бухте Кит можно обнаружить дальневосточного трепанга, молодь которого изредка встречается на гребешковых коллекторах.

В северо-западной части зал. Посьета обитают оба вида морских ежей, и молодь черного морского ежа также встречается на искусственных субстратах. У этого вида нерест происходит почти на месяц позже, молодь достигает 10 мм по ширине панциря либо в конце мая, либо в конце июня следующего года – в зависимости от климатических условий.

Из-за позднего нереста – в середине июля (Мокрецова, 1978) – молодь дальневосточного трепанга осенью не всегда заметна на искусственных субстратах. Поэтому более достоверные результаты уровня воспроизводства трепанга можно получить на перезимовавших субстратах. К середине июня некоторые особи достигают только 0,1–0,5 г.

Своеобразная «волна жизни» наблюдается в воспроизводстве кукумарии японской. Ее личинки оседали на искусственные субстраты в течение трех лет – с 1987 по 1989 г. По-видимому, это были такие благоприятные для воспроизводства годы, что личинкам не хватало места в естественном биотопе и они вынуждены были заселять искусственные субстраты. В это же время аналогичный процесс происходил у звезды – гребешковой патирии.

Кукумария не так сильно, как трепанг, сжимается на воздухе, поэтому длина ее тела может являться достоверным критерием роста. После оседания личинок, к концу июля следующего года, длина их тела достигает 12,6 мм, а к концу сентября минимальная масса одной особи – 0,9 г.

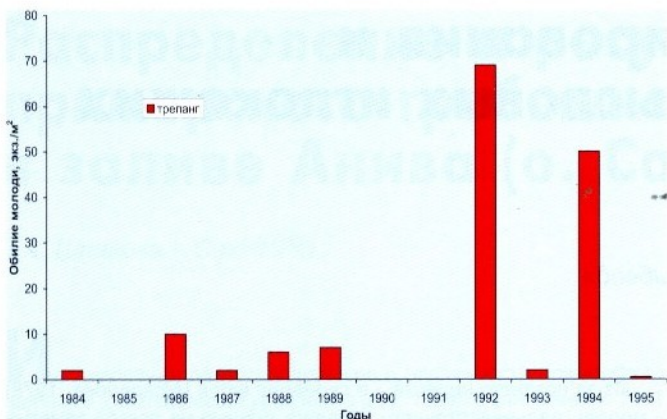
Температурные предпочтения вида сказываются как на вертикальном, так и на горизонтальном распределении личинок. Личинки теплолюбивых видов (в нашем случае это дальневосточный трепанг и черный морской еж) заселяют верхнюю толщу воды и мелководные акватории. Они не опускаются глубже 15 м и не встречаются в открытой бухте Рейд Паллада. Холодолобивый вид – серый морской еж – предпочитает глубоководные холодноводные акватории. Его личинки достигают глубины 20 м и встречаются на многолетних искусственных субстратах в бухтах Кит и Рейд Паллада.

Гидрологические особенности года сказываются и на уровне воспроизводства иглокожих. У теплолюбивых видов обилие личинок наблюдалось в годы с жарким летом. Для дальневосточного трепанга в бухте Миноносок зал. Посьета это 1982, 1992 и 1994 гг. Обилие молоди в 90-е годы составляло 69 и 57 экз. на 1 м<sup>2</sup> субстрата (рис. 1). Возможно, их высокому воспроизводству способствовал умеренный промысел, увеличивающий плодовитость уцелевших особей (Бигон и др., 1989). Кроме того, после 1989 г. в бухте Миноносок отказались от культивирования тихоокеанской мидии, так как ее личинки являются пищевыми конкурентами иглокожим.

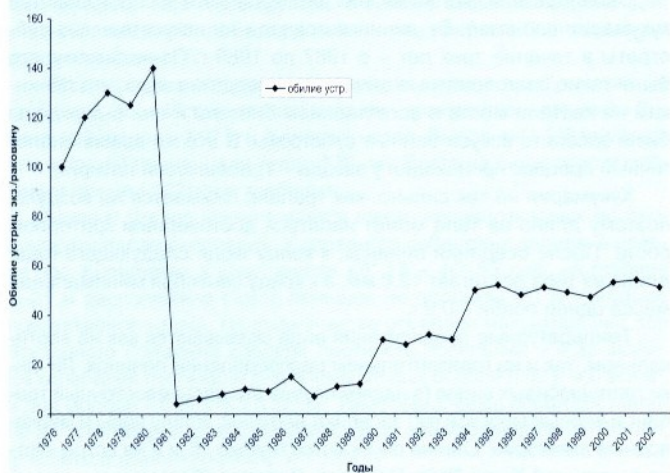
Обилие молоди черного ежа в бухте Миноносок было максимальным в 1994 г. – 2,5 экз/м<sup>2</sup>. Для серого морского ежа в зал. Посьета урожайными (7 экз/м<sup>2</sup>, рис. 2) были 1985 и 1993 гг., характеризовавшиеся прохладным летом, а в бухте Кит (58 экз/м<sup>2</sup>) – 1986 г. с рекордно холодной зимой. В этот же год рекордным было заселение субстратов личинками кукумарии – 3,5 экз/м<sup>2</sup>. Максимальные результаты сбора личинок ежей и трепанга были получены на коллектор-садках (а.с. № 826998) с жесткими полиэтиленовыми конусами внутри, имеющими обрастания и налет ила. Возможно, этот субстрат представляется им каменистым дном. Личинки кукумарии предпочитают мягкие коллекторы. В естественных условиях они обитают на мягких, илистых, грунтах.



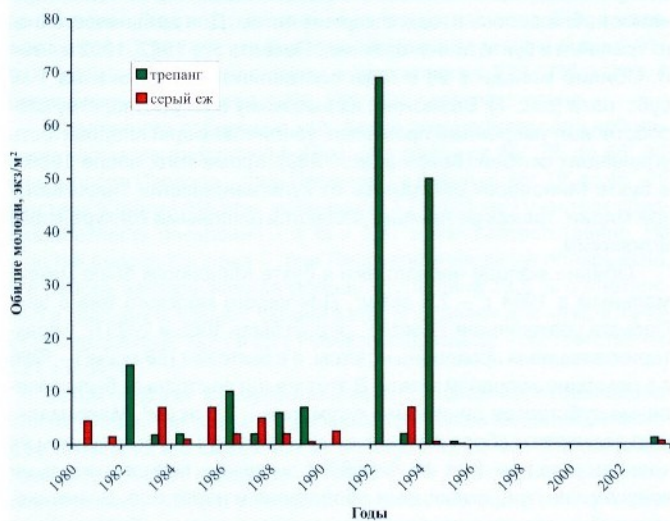
**Результаты наблюдений дают основания порекомендовать морским фермерам выращивать приморского гребешка на коллектор-садках без пересадок в течение 2–3 лет, что позволит не только увеличить выживаемость и темп роста гребешка, но и подращивать не менее ценных промысловых иглокожих.**



**Рис. 1. Обилие молоди трепанга на искусственных субстратах в бухте Минозсок зал. Посьета**



**Рис. 2. Обилие тихоокеанской устрицы на раковинах гребешка в зал. Посьета**



**Рис. 3. Динамика численности трепанга и серого ежа в зал. Посьета**

Скорее всего, личинки серого ежа опускаются на глубину для оседания постепенно, по мере прогрева воды. В бухте Кит на трех коллектор-садках (каждый высотой 1 м) размеры годовальных особей при сходной плотности равномерно уменьшались с глубиной от 10,8 до 6,4 мм соответственно. Трехгодовалые особи серого ежа в бухте Кит достигают по ширине панциря 25,7 мм, а в бухте Минозсок – 35,4 мм. Черный морской еж в бухте Минозсок на том же коллекторе за три года достиг 36,3 мм. Оба вида ко 2 октября были половозрелыми. В случае низкой плотности и раннего оседания на субстраты годовальные особи трепанга могут достигать 30 г.

На искусственных субстратах морские ежи ведут хищнический образ жизни. Вследствие слабого водорослевого обрастания 115 экз. серого морского ежа в бухте Кит уничтожили за год 98 экз. пододезмуса, 44 экз. тихоокеанской мидии, 180 экз. хиателлы арктической, 5 экз. гребешка Свифта и 1 экз. приморского гребешка (Габаев, 1990). Морские ежи нападают на моллюсков группой. Обгрызают тонкий мантийный край раковины и добираются до мяса. На дне взрослые особи таким же образом нападают на взрослого приморского гребешка. Посаженные в садки с гребешком, черные морские ежи объедают их обрастателей, чем улучшают темп роста гребешков. Но, в случае недостатка пищи, могут разрушать садки.

В процессе пятилетнего проведения опытных работ по выяснению возможности воспроизводства и реакклиматизации промысловых беспозвоночных ППАС ФГУ «Приморрыбвод» осуществляла перевозку на подорванные биотопы годовальных особей трепанга. Иглокожие хорошо перенесли 8-часовую транспортировку, при этом их каждые 2 ч поливали забортной водой температурой 16 °С.

Результаты наблюдений за искусственным воспроизводством иглокожих на Дальнем Востоке дают основания порекомендовать морским фермерам выращивать приморского гребешка на коллектор-садках без пересадок в течение 2–3 лет, что позволит не только увеличить выживаемость и темп роста гребешка, но и подращивать до жизнестойкого размера не менее ценных промысловых иглокожих. В случае использования для трепанга специализированных коллекторов с водорослевым наполнителем (анфельция) необходимо учитывать темп роста водорослей. Значительный темп роста анфельции в садках ухудшает условия обитания трепанга.

На наш взгляд, полученные результаты позволяют начать опытные работы по экстенсивному воспроизводству промысловых иглокожих в местах, где еще имеются уцелевшие от интенсивного промысла производители.

**Gabayev D.D., Sharmankin V.A., Semyonov V.A.**

#### **About possibility of cultivation and re-acclimatization of commerce echinoderms in the Far East**

*Under market conditions, catches of valuable Far Eastern echinoderms (trepang, gray and black sea urchin, sea cucumber) have risen steeply. By the beginning of the new millennia their stock has been run down, and cannot recover without extensive cultivation.*

*Unfortunately, today the publications about larvae collection on artificial substratum are very scanty and so there is little of base for future technologies on cultivation of these valuable invertebrates. The authors quote their observations on biofouling of artificial substratum and hope these data will help to fill a gap in ecology of commercial echinoderms reproduction.*

*On the base of results obtained, the conclusion is made about expediency of test works on extensive reproduction of commercial echinoderms in places where breeders are spared by intensive fishing.*