

**Д.Д. Лагунова, Е.А. Герасимова, В.В. Чернецов,  
Дальрыбвтуз, Владивосток**

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ГРЕБЕШКА КОМБИНИРОВАННЫМ СПОСОБОМ (СОЧЕТАНИЕ ПОДВЕСНОГО И ДОННОГО)**

*Исследован комбинированный способ выращивания гребешка. В результате путем сравнения донного и пелагического способов выращивания гребешка было выяснено, что наиболее рентабельным является комбинированный способ, так как сочетание двух способов культивирования позволяет экономить при пересадке молоди и при этом ежегодно увеличивать сбор гребешка.*

В последние годы во многих странах мира значительно выросли темпы наращивания объемов культивирования морских гидробионтов (ценных видов рыб, беспозвоночных и водорослей).

Интенсивное развитие марикультуры в мире вызвано рядом факторов. Основными из них являются следующие:

- большое разнообразие объектов культивирования с высокими пищевыми и лечебными свойствами;
- возможность управлять и контролировать процессы выращивания;
- круглогодичное получение продукции;
- сравнительно быстрая окупаемость капитальных вложений.

Россия занимает среди промышленно развитых стран одно из последних мест в мире по масштабам марикультуры. Однако созданный в течение многих десятилетий научно-технический потенциал и хорошие естественные условия, особенно на Дальнем Востоке России, и в частности, на юге Приморского края позволяют надеяться на возможность ускоренного развития марикультуры в нашем регионе.

Для юга Приморья наиболее отработанными являются биотехнологии культивирования таких объектов, как приморский гребешок и трепанг.

Приморский гребешок в мировом потреблении морских моллюсков занимает третье место после устриц и мидий благодаря своим превосходным вкусовым качествам и полезным свойствам.

В последние годы естественные запасы гребешка оказались сильно подорваны. Этому способствовало множество причин – возрастающие объемы промысла, загрязнение вод океана и др. В нашей стране и за рубежом были приняты законы, ограничивающие промысел гребешка. Выход из создавшейся ситуации – быстрее и шире

развивать работы по разведению гребешка донным и подвесным способами.

Гребешок является одним из наиболее ценных, биологически чистых продуктов, пользующихся широким спросом как у нас в стране, так и за рубежом. При регулярном употреблении он оказывает положительное действие в профилактике атеросклероза, нормализует содержание холестерина в крови.

Приморский гребешок относится к классу двустворчатых моллюсков *Bivalvia*. В Японском море он обитает чаще всего на глубинах 1-80 м., обычно селится в местах с быстрым течением на илисто-песчаном и илистом грунте с примесью гальки и ракушки, а также на гальке, крупном песке и среди камней.

Основной пищей гребешку служат детрин, фитопланктон, мелкие представители зоопланктона, а также бактериофауна. Способ питания – фильтрация.

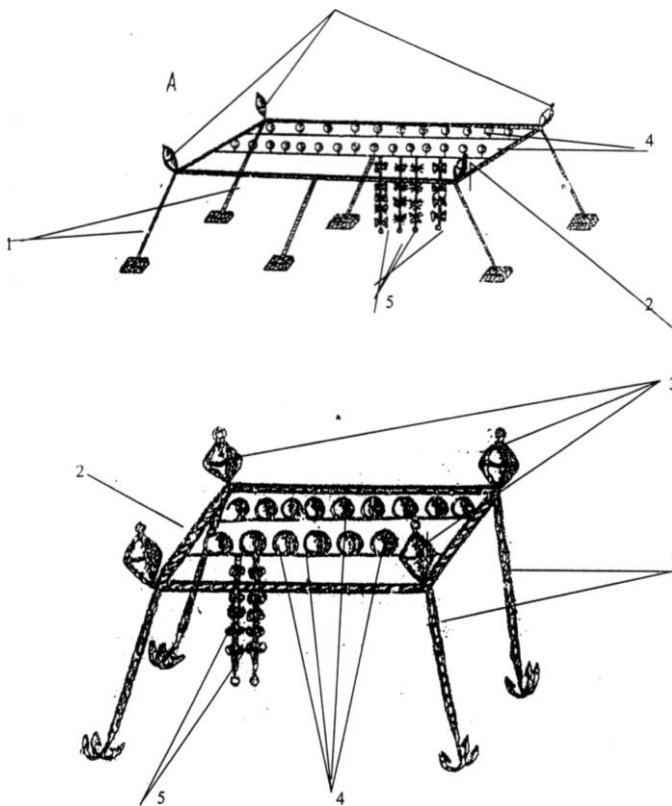
Приморский гребешок предпочитает высокую соленость воды в диапазоне 32-33 ‰; для личинок диапазон солености шире, так как верхний предел равен 37 ‰.

В естественных условиях наибольшая смертность гребешка происходит на ювенильных стадиях. Так, за первые полгода жизни спата его отход достигает 82-100 %, что связано со слабой устойчивостью личинок и спата к колебаниям (особенно резким) температуры и солености, заиливанию и пониженному содержанию растворенного кислорода.

Наибольшие темпы линейно-массового роста отмечаются в первые 3-4 года жизни гребешка, в дальнейшем они снижаются.

Основным методом культивирования гребешка приморского является получение спата на коллекторах и выращивание его в садках до товарных размеров в естественных условиях.

Первый этап культивирования гребешка подвесным способом такой же, как и при донном выращивании и представляет собой получение годовиков гребешка на коллекторно-садковой установке. Этот этап заключается, прежде всего, в сборе спата на коллекторы, которые размещаются на специальной установке – гидробиотехническом сооружении (ГБТС).



На рисунке показаны гидробиотехнические установки, которые имеют в своем составе несущие и выростные элементы: 1 – якорные оттяжки; 2 – несущие канаты; 3 – буи; 4 – плавучести; 5 – выростные элементы (гирлянды коллекторов).

Нерест приморского гребешка происходит при температуре воды 7-9 °С. После нереста личинки гребешка плавают в планктоне еще 4 недели, достигая размера перед оседанием 270 микрон.

За это время нужно успеть сделать коллекторы для сбора спата (молоди) гребешка. Коллектор представляет собой устройство для сбора и подрачивания спата гребешка и состоит из оболочки и наполнителя. Оболочка изготавливается из трикотажной капроновой дели с ячейей 3-5 мм или из полиэтиленовой мононити. Из сетного полотнища шьется мешочек размером 70 x 30 см, в который помещается сетной полиэтиленовый рукав с ячейей 7-12 мм и длиной 1,5 м. Рукав складывается в виде гармошки для придания мешочку объемной формы. Для сбора спата с целью увеличения рабочей

поверхности коллекторов их наполняют искусственными субстратами (делью, сетками). Готовые мешочки привязываются последовательно на поводец на расстоянии 50-70 см друг от друга. Таким образом, 10 коллекторов-мешочков образуют гирлянду. С нижнего конца гирлянды подвязывается груз массой 0,3-0,5 кг. К верхнему концу гирлянды подвязывается поводец – 5-7 м в зависимости от горизонта выставления и глубины места. Гирлянды подвязываются на несущий канат (хребтину) через 1 м. В плавучем состоянии установка поддерживается 4 угловыми буйами и кухтылями или наплавами, которые равномерно распределяются на раме и хребтинах.

Перед выставлением коллекторов необходимо через 2-3 дня брать планктонные пробы на наличие в них личинок гребешка.

Как только в планктоне появились личинки гребешка размером 270 микрон, необходимо сразу приступить к постановке коллекторов. Гирлянды коллекторов выставляют в горизонте от 6 до 9 м от поверхности на поводках длиной 6 м через 1 м.

Планктонные пробы продолжают брать на наличие в планктоне личинок морских звезд – главных врагов гребешка и личинок мидии, засоряющих гребешковые коллекторы. Личинки звезд оседают в мешки с гребешком и растут быстрее личинок гребешка, по мере роста молодь звезд начинает питаться молодью гребешка.

Поэтому правило такое – если молодь звезды на гребешковые коллекторы не осела, то разбор гребешковых коллекторов можно начинать в сентябре, когда молодь гребешка достигнет размера 5 мм. Если молодь звезды осела, тогда нужно дожидаться, когда оседание личинок гребешка закончится, и в планктоне исчезнут личинки мидии. Это покажут планктонные пробы. Тогда гребешковые коллекторы нужно поднять в горизонт 0,5 м от поверхности для ускорения роста молоди гребешка в более теплой поверхностной воде, и гребешок достигнет размера 5 мм в середине августа. В самом поверхностном слое коллекторы располагать не следует, так как в это время могут быть интенсивные осадки от проходящих тайфунов, а молодь гребешка очень чувствительна к распреснению воды. И пока молодь звезд не начнет интенсивно питаться молодью гребешка, нужно сортировать последнего от звезд и мидии и отсаживать в садки. На вопрос о том, как поступают китайцы в такой ситуации, они ответили, что в этом случае вместо 10 человек набирают 100 и в 10 раз быстрее сортируют молодь гребешка, пока она не съедена молодью звезды. У нас такое осуществить трудно. Ситуация с оседанием личинок звезд на гребешковые коллекторы повторяется в южном Приморье 1 раз в 4-5 лет.

Самая главная особенность в получении молоди гребешка состоит в том, что его личинки оседают в горизонте глубже 6 м, а основное количество личинок мидии оседает в горизонте от 0 до 4 м. Но когда личинок мидии в планктоне много, то все равно на гребешковые коллекторы оседает количество мидии, соизмеримое с количеством осевшего гребешка. Поэтому возникает необходимость сортировки

молоди гребешка. Этот процесс выполняется вручную через сито определенной ячеи. На раннем этапе сортировки молодь гребешка крупнее молоди мидии, которая проваливается через сито.

Китайцами было предложено устройство для сортировки ручного типа в виде сетчатого барабана, в который насыпается молодь гребешка. Барабан с помощью ручки вращается в заполненной водой емкости, и молодь мидии просеивается через сито.

Отсортированную молодь гребешка отсаживают в садки с диаметром полочки 30 сантиметров и ячеей оболочки от 3 до 5 мм. По мере роста гребешка биотехнологией предусматривается несколько пересадок с уменьшением плотности посадки в 1 садке с ячеею от 8 до 10 мм. На каждую полочку отсаживается 250 штук молоди. Если позволяют средства, то можно отсаживать на каждую полочку 100 или даже

50 гребешков. Темпы роста будут выше, но потребуются больше садков.

Садки с молодь гребешка подвешиваются на канат на расстоянии 1 м друг от друга, и канаты притапливаются до весны для предотвращения воздействия льда и штормов.

Полученная молодь гребешка сеголетка или годовика становится уже товаром, который можно собрать при помощи понтон-площадки и продать.

Понтон-площадка – это универсальное плавсредство, используемое для отсадки, последующих пересадок и сбора гребешка.

Пересадка гребешка-годовика в садки производится в Приморье в конце апреля – начале мая. Выживаемость молоди гребешка в садках с осени до весны составляет более 90 %. Гребешок отсаживается в садки диаметром 30 см и размером ячеи оболочки 2 см. Если предполагается выращивать гребешок до 3 лет, то годовик отсаживается с плотностью 20 штук на полочку, если до 2 лет, то с плотностью 10 штук на полочку, чтобы темпы роста были быстрее.

Садки с гребешком-годовиком, отсаженным в мае, подвергаются в верхнем горизонте оседанию молоди мидии в июне. Это приведет к необходимости чистки садков к осени и пересадки гребешка-годовика в другие садки, так как на садки осядет мидия, что утяжелит вес садков и уменьшит фильтрацию воды внутри садка из-за уменьшившейся ячеи и конкуренции за пищу, так как мидия также питается фитопланктоном, фильтруя воду, как и гребешок. Чтобы этого не произошло, садки вывешиваются на длинных поводках, и в нижнем горизонте мидия на садки не осядет. По результатам просмотра планктонных проб, когда личинки мидии в планктоне исчезнут, длинные поводки на садках укорачиваются и чистятся от мидии, и садки с гребешком располагают ближе к поверхности, где темпы роста гребешка выше. Если гребешок-сеголеток отсаживать осенью по 50 штук на полочку, то ему не тесно будет расти до июля следующего года в притопленных с осени садках, и потом поднимать садки и рассаживать его по 10 штук на полочку после исчезновения из планктона мидии.

Если держать гребешок непересаженным в притопленных садках с одного года до трех для уменьшения трудоемкости работ, то садки могут обрасти мидией и другими организмами – гидроидами, баянусами, асцидией и другими. Это увеличит вес садка, и плавучести может не хватить, из-за чего садок ляжет на дно, где гребешок погибнет от ила и нападения морских звезд и рыб. Поэтому в этом случае необходимы регулярные водолазные осмотры плантаций.

Товарных размеров гребешок достигает в возрасте 3 лет: высота раковины – 100-120 мм; общая масса – 150-170 г, масса мускула – 20-25 г, или 13-15 % от общей массы.

Если часть годовиков не будет размещена на садковых плантациях из-за ограниченной вместимости, то эта часть годовиков будет расселена на специально подготовленные донные плантации для выращивания их до товарного размера. Кроме того, на дно будут расселяться излишки молоди гребешка, которые могут появляться при следующих пересадках гребешка

Плотность посадки годовиков на дно – 20 экз./м<sup>2</sup>. При этом способе рост гребешка до товарных размеров происходит на донных участках.

Урожай можно собирать через 3 года жизни гребешка в садках, а также на донных плантациях.

Размеры гребешка, выращенного на дне, такие же, как и выращенного в садках.

Итак, из вышеизложенного следует, что культивирование гребешка имеет ряд преимуществ перед добычей. Урожай гребешка с единицы площади поднимают в 2-3 раза больше, чем при добыче. При этом обеспечивается планомерная заготовка сырья, возможность выращивания моллюска там, где нет естественных скоплений гребешка.

Комбинированный способ выращивания гребешка является наиболее эффективным, так как подвесному культивированию гребешка обязательно сопутствует донное выращивание излишков молоди, образующихся после расселения в садки.

При рассмотрении по отдельности донного и подвесного способов культивирования гребешка становится ясно, что оба эти способа имеют как плюсы, так и минусы в применении.

К примеру, подвесной способ требует больших капитальных вложений: для создания коллекторно-садковой установки, садковой установки и приобретения плавсредств. Но при подвесном выращивании выживаемость молоди гребешка очень высока. Например, к концу второго года выращивания отход молоди равен 3 %, а при достижении молодью возраста 2,5-3 лет этот показатель равен 4 % от общего количества годовиков, расселенных в садки, или 1 % за третий год.

Донный способ не требует больших капитальных вложений, но показатель выживаемости на дне сильно колеблется: от 5 до 90 %.

Сочетание двух способов культивирования позволяет экономить при пересадке молоди гребешка, высаживая оставшуюся часть не

расселенных в садки годовиков и двухгодовиков на специально подготовленные донные участки. При этом и донный, и подвесной гребешок продолжает расти на одном участке: подвесной в толще воды, а донный соответственно на дне.

Использование садкового культивирования в комбинации с донным позволяет ежегодно увеличивать сбор урожая на участке 1 га в 2,6 раза по сравнению с объемами, получаемыми при чисто садковом выращивании.

Для рентабельности культивирования гребешка следует:

1. Постоянно брать планктонные пробы на наличие в воде различных планктонных организмов (не только гребешка, но и мидии, звезды – главных врагов гребешка).

2. Вовремя проводить отчистку участка от хищников и мидии.

3. Следить за температурным режимом и диапазоном солёности воды.

4. Внедрять механизацию при сортировке молоди гребешка. К примеру, если Китайский сетчатый барабан увеличить в размерах и на него поставить механический привод, то производительность сортировки молоди гребешка может возрасти во много раз.

5. Использовать в производстве садки с большим количеством полочек. И при этом рассаживать молодь не по 250 штук на одну полочку, а по 50 для повышения большей эффективности роста гребешка.

6. Гребешок, оставшийся после отсадки в садки выращивать донным способом на этом же участке.

7. Выращивать гребешок следует первые 3-4 года жизни, затем рост резко снижается, и выращивать гребешок дальше экономически нецелесообразно.

Общий урожай гребешка, выращенного комбинированным способом до товарных размеров, будет формироваться тремя составляющими:

- урожаем с садковых плантаций;

- урожаем, выращенным из излишков годовиков, расселенных на донные плантации;

- урожаем, выращенным из излишков двухлеток, расселенных на донные плантации.

### **Библиографический список**

1. Герасимова Е.А., Чернецов В.В. Технологии подвешеного выращивания гребешка в мелководных бухтах Приморья на примере бухты Северной // Успехи рыболовства: сб. науч. тр. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2008.

2. Марковцев В.Г., Брегман Ю.Э., Пржемяцкая В.Ф. и др. Культивирование тихоокеанских беспозвоночных и водорослей. М.: Агропромиздат, 1987.

3. *Мингазутдинов А.М.* Гидробиотехнические сооружения для хозяйств марикультуры. Владивосток: ОНТИ ЦПКТБ Дальрыбы, 1989.

4. Справочник по культивированию беспозвоночных в Южном Приморье / Сост. А.В. Кучерявенко, Г.С. Гаврилова, М.Б. Бирюлина. Владивосток: ТИПРО-Центр, 2002.

5. *Стоценко А.А.* Гидробиотехнические сооружения. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1986.