

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО МОРСКОГО ГРЕБЕШКА И МОРСКОГО УШКА

(Продолжительность практической работы – 2 часа)

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью данной работы является знакомство с биотехникой искусственного воспроизводства морского гребешка и морского ушка.

РАБОЧЕЕ ЗАДАНИЕ

1. Внимательно прочитайте данное методическое руководство.
2. Ознакомьтесь с особенностями морского гребешка как вида и биотехникой его искусственного воспроизводства .
3. Составьте блок – схему искусственного воспроизводства морского гребешка с указанием всех технологических параметров.
4. Ознакомьтесь с особенностями морского ушка как вида и биотехникой его искусственного воспроизводства .
5. Составьте блок – схему искусственного воспроизводства морского ушка с указанием всех технологических параметров.
6. Сравните технологии искусственного воспроизводства морского ушка и морского гребешка. Укажите сходства и различия.
7. Оформите отчет о проделанной работе в соответствии с требованиями.
8. Ответьте на контрольные вопросы.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ

МОРСКИЕ ГРЕБЕШКИ

Морские гребешки из семейства *Pectinidae* обитают на разных глубинах, даже в ультраабиссали. Особенно богат и разнообразен мир морских гребешков в водах прибрежных мелководий субтропической и умеренной зон Мирового океана.

В морях России встречается сравнительно немного видов морских гребешков, больше всего их в морях Дальнего Востока. На прибрежных мелководьях Японского моря (до глубины около 50 м) от Кореи до Сахалина и Южно-Курильских островов обитают дальневосточные гребешки: крупный (до 20 см в поперечнике) приморский промысловый гребешок (*Patinopecten yessoensis*) с белой радиально-ребристой раковиной и гребешок Свифта [*Chlamys (Swiftopecten) Swifti*]. В южной части Японского моря встречается японский гребешок фаррера (*Chlamys farreri nipponensis*). В Беринговом, Охотском морях и

в южной части Чукотского моря обитает берингоморский гребешок (*Chlamys beringia*), а также некоторые виды из рода *Chlamys*. Берингоморский гребешок наиболее обычен на глубинах от 50 до 100 м, встречается также у тихоокеанского побережья Америки до Калифорнии.

Гребешки питаются детритом и мелкими планктонными организмами, извлекая их из воды и засасывая в мантийную полость. Один гребешок размером 4 см может профильтровать около 3 л/ч воды, а гребешок размером 7 см – до 25 л/ч.

У морских гребешков, как и у других моллюсков, много врагов, из которых самые опасные – морские звезды и донные осьминоги. Кроме того, в раковины гребешков проникают сверлящие губки, на створках селятся водоросли, мшанки, баянусы и другие беспозвоночные, затрудняющие передвижение моллюсков.

Мясо морских гребешков, точнее их крупный мускул-замыкатель, а иногда и мантия являются вкусным и деликатесным блюдом.

В настоящее время почти во всех странах мира гребешки употребляют в пищу как в свежем, так и в мороженом, консервированном и сушеном виде. В мировой добыче двустворчатых моллюсков морские гребешки занимают третье место после устриц и мидий. Их ловят драгами, сачками или собирают водолазы. Один водолаз за 6 ч работы может собрать несколько тысяч экземпляров. Промысел морских гребешков успешно развивается и в нашей стране.

БИОЛОГИЯ ВИДА

Приморский гребешок обитает в Японском и Охотском морях при температуре воды от минус 1,7 до плюс 25 °С. Наиболее благоприятные для роста взрослых моллюсков температуры воды 10...16 °С. Это стеногалинный вид, предпочитающий соленость воды 31,8... 33,5 ‰. Гребешок обитает в местах с быстрым течением на различных грунтах: илисто-песчаном, илистом с примесью гальки и ракушки, гальке, крупном песке, но избегает подвижных песков, жидких илов, сплошного каменистого грунта. Встречается на глубинах от 1 до 80 м, в основном от 1 до 20 м. В естественных условиях гребешки встречаются отдельными скоплениями.

Внешне гребешки в разных районах побережья Приморского края различаются. Чтобы рационально разместить плантации и правильно отбирать производителей для селекции, необходимо знать, что скопления гребешка из побережья Приморского края генетически отличаются от скоплений в заливе Муцу. Эти поселения относятся к разным популяциям и генетически разобщены. В пределах генетически однородной популяции преобладающее влияние на рост и формирование раковины оказывают экологические факторы.

Гребешок – оксифильный организм: концентрация растворенного кислорода – один из наиболее влияющих на темп роста факторов. Спат гребешка гораздо чувствительнее к недостатку кислорода, чем взрослые моллюски. Если у первых

энергообмен резко снижается уже при содержании кислорода 2,52 мл/л воды, то у вторых – лишь при 0,34 мл/л.

Активная реакция среды (рН) должна быть не ниже 7,9, так как при ее меньших значениях начинает растворяться наружный скелет, что особенно опасно для личинок с их тонкой раковиной.

Гребешок не переносит высоких концентраций ила, который забивает его фильтрационный аппарат. Взрослые моллюски более устойчивы к заилению, чем личинки и спат, поэтому при содержании их в искусственных условиях вода должна подвергаться тонкой фильтрации с удалением частиц крупнее 1 мкм.

На ранних стадиях онтогенеза у гребешка и других двустворчатых моллюсков отмечается повышенная смертность. Особенно она велика после метаморфоза в первые месяцы жизни; до шестимесячного возраста доживает всего 4 % моллюсков.

Причины такого отхода: поедание личинок хищниками, слабая жизнестойкость личинок при резких колебаниях температуры, солености воды и прочих факторов, отсутствие подходящего субстрата. Для приморского гребешка в личиночном развитии выявлено три критических периода: при переходе D-образной личинки в макушковую стадию, оседании личинки на субстрат, переходе к донному образу жизни.

Личиночное развитие гребешка в природе происходит при 8...18 °С на горизонтах глубже 4 м. Оптимальная температура воды для личинок гребешка близка к 15 °С, соленость 37 ‰.

Свободноплавающие личинки гребешка (начиная с велигера) имеют положительный фототаксис, поэтому для однородного распределения личинок во всем объеме личиночной культуры применяют рассеянный свет и перемешивание.

Приморский гребешок – сестонофаг, пищу он получает путем фильтрации воды и улавливания взвешенных частиц фито- и зоопланктона, бактерий, детрита. Водоросли и животные составляют примерно одинаковую долю – 13...15 %, детрит – 30...70 % пищевого комка. Средние размеры потребляемых взрослыми моллюсками частиц – 50...60 мкм, хотя гребешок может заглатывать и частицы размером 9...950 мкм.

Жизненный цикл гребешка включает в себя три стадии: планктонную (эмбриональное и личиночное развитие), прикрепленную (развитие и рост спата на субстрате) и свободноподвижную (жизнь на грунте). Соответственно в процессе планктотрофного периода развития и дальнейшего роста личинок появляются и сменяют друг друга трохофора, велигер, педивелигер, спат, ювенильные и половозрелые особи.

Общий характер роста моллюска можно изобразить в виде S-образной кривой, хотя на ранних стадиях развития рост экспоненциальный. Изредка высота раковин отдельных гребешков достигает 22...24 см, обычные же размеры взрослых особей 12...16 см. Средняя продолжительность жизни 10...11 лет.

Приморский гребешок – раздельнополый вид. Половой зрелости достигает в 2...3-летнем возрасте. Одна самка за сезон выметывает 30...50 млн икринок. С увеличением размеров и массы тела гребешка количество выметанных яиц возрастает с 8 до 17 млн.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ВОСПРОИЗВОДСТВА

Описанные ниже технологические приемы содержания приморского гребешка на разных стадиях онтогенеза служат биотехнологической основой для разработки промышленной технологии получения жизнестойкого посадочного материала. Биотехнология предусматривает полный или частичный контроль на всех стадиях – от отлова производителей в море до выращивания товарного гребешка.

Содержание производителей. Производителей в преднерестовый период подготавливают следующим образом: 3...5-летних гребешков, добытых со дна или взятых с подвесных садков в количестве не менее 12 (6 самок и 6 самцов) по возможности быстро и с минимальными манипуляциями при плотности 1 особь на 2...3л воды и температуре, близкой к таковой в месте отбора, перевозят в лабораторию, где для карантина и адаптации помещают в проточные сосуды при той же температуре на 3...8 дней. Карантин завершается отбраковкой погибших, неактивных моллюсков и тех особей, у которых половые продукты не отвечают критериям зрелости. Минимально необходимое число производителей для создания личиночной культуры – не менее 3 каждого пола: разнообразие индивидуальных генотипов благоприятно сказывается на жизнеспособности потомства.



Рис. 1. Схема культивирования моллюсков

При содержании животных в емкостях скорость потока должна быть достаточной для обеспечения их потребностей в пище и кислороде. Ее значение рассчитывают исходя из скорости фильтрации воды моллюсками, приростов, затрат на обмен и усвояемости пищи с учетом зависимости этих показателей от температуры. Если концентрация взвешенных пищевых частиц недостаточна

(менее 1 мг/л), в воду с моллюсками необходимо добавлять суспензию микроводорослей.

Для стимуляции нереста двусторчатых моллюсков используют три группы методов: физические (воздействие температурой, слабым электротоком, встряхивание или раздражение мускула-аддуктора и т.д.); химические (изменение рН, воздействие гидроксидом натрия, хлоридом калия или другими веществами); биологические (воздействие суспензией половых клеток моллюска – самца или самки, добавляемой в сосуд с самками).

Нерест приморского гребешка чаще всего индуцируют подогревом воды. Зрелые гребешки, которых содержат при околонерестовой температуре 8...8,5 °С, выметывают половые продукты после резкого повышения температуры воды на 7...9 °С, а иногда всего на 0,5 °С. Если же зрелые производители содержались при пониженной температуре (5...6 °С), их стимулируют повышением температуры воды в течение 1,5...2 ч до 9...15 °С. Совокупное воздействие повышения температуры и подщелачивания воды также обладает стимулирующим эффектом. Инъекция серотонина в концентрации $2 \cdot 10^{-6}$... $2 \cdot 10^{-3}$ М стимулирует нерест гребешков обоего пола уже через 25...60 мин. УФ-облучение морской воды также стимулирует нерест.

Технология искусственного оплодотворения. При проведении оплодотворения наибольший успех достигается при использовании гамет, прошедших через половые пути производителей. Использование извлеченных из гонад половых клеток приводит к пониженной (на 10...15 %) оплодотворяемости. Оплодотворяемость можно повысить до 60 % путем обработки суспензии яиц раствором гидроксида аммония в течение 10...20 мин, что приводит к растворению зародышевого пузырька, однако частота аномалий развития при этом резко возрастает.

Яйцеклетки необходимо оплодотворять сразу же после того, как они выметаны.

Нельзя применять густую суспензию спермиев, она должна быть слабоопалесцирующей, на 1 яйцеклетку должно приходиться 4...5 спермиев.

Плотность яйцеклеток в сосуде должна быть не более 50 мл на объем и не более 700 мл/см² дна – скученность эмбрионов может вызвать аномалии развития.

Последние выметанные партии яйцеклеток дают слабых личинок, они растут медленно и отличаются высокой смертностью.

Прошедших адаптацию и карантин производителей гребешка помещают по три в сосуд (самок и самцов отдельно) и подвергают температурной стимуляции.

Яйцеклетки выметываются в среду на стадии зародышевого пузырька. Его растворение происходит в момент контакта с морской водой в мантийной полости. В течение 10...15 мин после попадания в воду нормальные яйцеклетки опускаются на дно. Их суспензия имеет ярко-оранжевый цвет.

После нереста моллюсков переносят в другие сосуды. Суспензию яиц и

сперму отмывают от обрывков тканей гонад, используя капроновое сито (размер ячеек 125 мкм), затем путем декантации поврежденные яйцеклетки (они не оседают) отделяют от нормальных. Оплодотворение производят в 20-литровых сосудах, добавляя к 10 л суспензии яйцеклеток по 5...10 мл слабоопалесцирующей суспензии активных спермиев. После оплодотворения избыток спермы удаляют декантацией.

Диаметр оплодотворенных яйцеклеток гребешка 60...70 мкм, в них содержится относительно мало желтка, который равномерно распределен по всему объему. Оплодотворяемость достигает 95 %.

После оплодотворения первое полярное тельце появляется через 1,2 ч (при 15 °С), его выделение происходит в течение 2...10 мин, второе полярное тельце появляется через 1,6 ч. Спустя 1,9 ч борозда первого деления в течение 2...3 мин делит яйцо на два одинаковых бластомера – меньший АВ и больший CD. Во время первого деления на вегетативном полюсе образуется полярная лопасть – вырост цитоплазмы, бедной желтком. Полярная лопасть сливается с одним из формирующихся бластомеров (CD) (рис. 2, В, Г). Второе деление дробления начинается через 3,1 ч с формирования на вегетативном полюсе бластомера CD второй полярной лопасти, которая впоследствии вливается в бластомер D (рис. 2, Д). На стадии четырех бластомеров клетка D значительно превосходит по размерам остальные бластомеры зародыша. Третье деление дробления начинается с выпячивания на вегетативном полюсе бластомера D небольшой третьей полярной лопасти.

При четвертом делении у двустворчатых моллюсков происходит нарушение порядка чередования смещений квартетов бластомеров.

Бластомер D и его потомки дробятся быстрее остальных бластомеров зародыша. В результате дробления через 15 ч формируется стерробластула (рис. 2, Е). Она не имеет ресничек и поэтому неподвижна. Первые признаки подвижности зародыш обнаруживает в возрасте 25 ч после оплодотворения (рис. 2, Ж). Такой зародыш имеет три ряда ресничек, впяченный зачаток раковинной железы и небольшое углубление на месте будущего архентерона. На анимальном полюсе длительное время сохраняются полярные тельца.

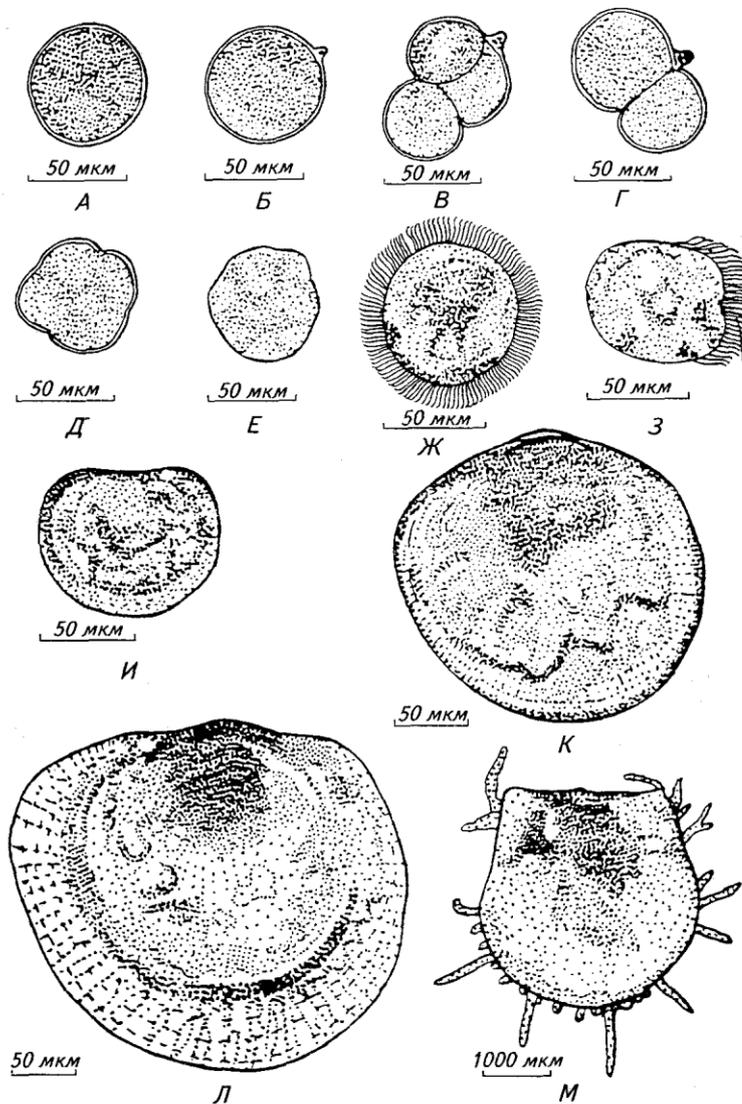


Рис. 2. Основные эмбриональные и личиночные стадии приморского гребешка:

А – неоплодотворенная яйцеклетка (ув. 7х, 20х); Б – яйцеклетка с одним полярным тельцем (ув. 7х, 20 х); В – два бластомера с полярной лопастью (ув. 7х, 20 х); Г – два бластомера (ув.7х, 20х); Д – четыре бластомера (ув. 7 х, 20х); Е – бластула (ув. 7х, 20х); Ж – подвижный эмбрион (ув. 7х, 20х); З – трохофора (ув. 7х, 20 х); И – велигер (ув. 7х, 20х); К – педивелигер (ув. 7х, 10 х); Л – спат с началом образования диссоконха (ув. 7х, 10 х); М – молодь гребешка (ув. 10 х).

В течение всего периода дробления эмбрионы находятся на дне сосуда, и лишь с появлением ресничек они начинают перемещаться в придонном слое воды, а затем в ее толще.

Гастрюляция протекает, как инвагинация энтодермальных клеток, на брюшной стороне личинки. Процесс гастрюляции заканчивается через 35 ч. К этому времени личинка имеет два впячивания: одно из них соответствует зачатку раковинной железы, другое – архентерону. Широкое отверстие зачатка раковинной железы открывается на спинной стороне, узкий blastopore – на брюшной стороне. Локомоторный аппарат такой личинки образован широким

поясом ресничек в передней части тела. На месте анимального полюса располагается пучок аборальных ресничек.

Эмбрионы приобретают грушевидную форму, таким путем образуется трохофора-конхостома (рис. 2, 3), у которой формируется кишечник и которая имеет длинный жгут и широкое ресничное кольцо-прототрох, обеспечивающие активное передвижение в толще воды. На этой стадии большая часть эмбрионов концентрируется в поверхностном слое воды и их легко отделить от скопившихся на дне погибших или недоразвитых особей. Размеры эмбрионов на стадии конхостомы составляют по длинной оси 65...85 мкм, по короткой – 55 мкм, длина жгутиков – 20 мкм. Трохофора не питается, но ведет подвижный образ жизни, скорость движения быстро возрастает.

Личинка сохраняет форму трохофоры в течение 1,5...2 сут. Сразу после выворачивания раковинной железы начинается формирование раковины. Постепенно раковина с двух сторон плотно облегает эмбрион; образуются две тонкие прозрачные створки. Оформление раковины заканчивается через 48 ч с появлением личиночной стадии велигера (рис. 2, И). Длина раковины велигера в этот период составляет около 80 мкм, высота – 60 мкм, толщина – 7 мкм.

Спустя 4 сут длина раковины велигера достигает 120 мкм. Личинки имеют форму, типичную для велигеров двустворчатых моллюсков, и активно передвигаются в толще воды с помощью паруса. Парус, или велюм, – разросшаяся анимальная часть трохофоры, окаймленная ресничками и выполняющая локомоторную функцию. Парус снабжен длинным жгутиком и окружен многочисленными мелкими ресничками, которые находятся в постоянном движении, благодаря чему личинка движется в том направлении, куда обращен жгут. Тело личинки покрыто полупрозрачной раковинкой, сквозь нее хорошо просматриваются внутренние органы.

Внутренняя поверхность глотки, кишечника и желудка выстлана мерцательным эпителием, что способствует непрерывному току и передвижению пищи. На стадии раннего велигера в культуру личинок вносится микроводорослевый корм. Если личинка получает достаточное количество микроводорослевого корма, то ее желудок постоянно окрашен в зеленый цвет и во всех органах пищеварительного тракта можно видеть отдельные клетки микроводорослей.

К этому времени средняя длина личинок достигает 86...87 мкм. Ранние велигеры находятся в толще воды и в малом ее объеме концентрируются у поверхности. Их плавательные реснички работают постоянно, и личинки находятся в движении.

Развитие личинок гребешка в культуре вплоть до оседания ничем не отличается от их развития в естественных условиях. При достижении велигерами средних размеров (114 мкм) их рассаживают с плотностью 4...5 шт/мл. По мере роста личинок они приобретают морфологические признаки, позволяющие отличить их от планктонных личинок других двустворчатых моллюсков. При

среднем размере 138 мкм на прямой линии спинного края раковины обозначается макушка, передний край раковины слегка приподнимается. При длине раковины более 150 мкм он еще более оттягивается и макушка слегка выступает под замковой линией.

Личинки размером 200 мкм уже имеют все морфологические признаки, характерные для личинок гребешков: яйцевидную форму раковины с удлинённым и оттянутым передним концом и закругленным коротким задним; макушка широкоокруглая, выступающая над линией замка. В центре тела личинки формируется пигментированное темное глазное пятно. Сквозь прозрачную раковину видна коричневая печень, расположенная под макушкой. На этой стадии личинки называются педивелигерами, они наряду с активно функционирующим парусом имеют хорошо развитую ногу. Плавание в толще периодически сменяется ползанием по субстрату или плаванием вблизи дна. Такие личинки приступают к поиску субстрата для прикрепления. При достижении личинкой средней длины 200 мкм (через 720 ч) в сосудах необходимо размещать коллекторы (раковины или сетчатые конструкции) для их сбора.

Развитие личинок гребешка из половых клеток, созревающих в искусственных условиях, совершенно адекватно раннему онтогенезу моллюсков, созревающих в море. Наибольшая смертность, в порядке убывания, отмечается при переходе велигеров в великонхи, великонхов в спат, ранних велигеров в развитые велигеры.

Условия содержания личинок. При содержании эмбрионов и личинок двустворчатых моллюсков важным фактором является качество воды. Для удаления взвешенных в воде частиц и мелких планктонных организмов используют различные материалы: керамику с порами диаметром 20 мкм; песчаные фильтры, задерживающие частицы размером до 4 мкм; фильтровальную бумагу грубой структуры; мембранные фильтры с порами 0,45 мкм; стекловату и т.д. Эффективно совместное использование песчаных и керамических фильтров.

Чтобы максимально уменьшить количество бактерий, применяют ультрафиолетовую стерилизацию воды, иногда после этого в воду добавляют хлорамфеникол в концентрации 0,25 мг/л. Оплодотворенные яйцеклетки необходимо содержать в хорошо аэрированной воде.

При культивировании личинок моллюсков лучше применять сосуды из стекла, так как пластик может абсорбировать, а потом медленно выделять токсичные вещества, кроме того, он может служить хорошим субстратом для развития бактерий. Но и стеклянные новые сосуды, особенно из мягкого стекла, могут содержать вредные вещества, поэтому перед использованием сосуды надо в течение нескольких дней выдерживать в проточной воде. Необходимо тщательно мыть всю посуду, применяя нетоксичные вещества, например гипохлорит натрия. Затем всю посуду необходимо тщательно промывать горячей водой. Важный момент – отсутствие в среде культивирования ионов тяжелых

металлов, особенно меди, так как медь наиболее токсична. Форма сосудов – лучше всего цилиндрическая, в квадратных или прямоугольных сосудах личинки скапливаются в углах, что ведет к их гибели (возможно, из-за недостатка кислорода и пищи). Лучше использовать высокие контейнеры, так как большая глубина воды не позволяет большому количеству личинок плавать у дна.

Для хорошего роста и высокой выживаемости личинок необходимо периодически менять воду, поддерживать оптимальную плотность посадки, в достатке задавать корм, постоянно аэрировать воду в культиваторах. Воду меняют один раз в сутки на 1/3 объема на стадии планктонных личинок и на один объем на стадии прикрепленного спата. Оптимальная плотность посадки личинок 5...10 шт/мл. В качестве корма для личинок обычно используют нетоксичные микроводоросли *Isochrysis galbana* и *Pavlova lutheri* с очень тонкими клеточными стенками. Смесь нескольких видов микроводорослей лучше способствует росту личинок, чем монокультура. Для личинок на ранних стадиях предпочтительны мелкие жгутиковые формы, а на более поздних стадиях – более крупные, с выраженными клеточными стенками – *Chaetoceros calcitrans*, *Dunaliella salina*, *D. tetriolecta*, *Phaeodactylum tricornutum*, *Platymonas viridis* и др.

При выращивании личинок приморского гребешка смесь микроводорослей *Platymonas viridis* (диаметр клеток 10...12 мкм) и *Pavlova lutheri* (диаметр клеток 1...2 мкм) задают в пропорции 1:1 после достижения личинками размера 130 мкм (табл. 125).

После достижения спатом длины 1 мм коллекторы с молодью можно выставлять в море для дальнейшего подращивания.

МОРСКОЕ УШКО

Морское ушко (сем. *Haliotidae*) относится к классу брюхоногих моллюсков. Этот класс насчитывает около 85 тыс. видов, но только 10 из сем. *Haliotidae* имеют промысловое значение. Это, как правило, теплолюбивые виды, обитающие в Тихом, Индийском и Атлантическом океанах у азиатского и американского берегов, у берегов Африки, встречаются у берегов Австралии и в Средиземном море. В слабосоленоватых морях не встречаются. Наибольшие по численности популяции образуются на скалистом субстрате в тропической зоне, где этих медленно перемещающихся моллюсков собирают аквалангисты.

Добывают морское ушко из-за ценного мяса и раковины, представляющей собой высокосортное сырье для изделий из перламутра.

Очень ценными считаются морские ушки из рода *Haliotis* – калифорнийские виды *H. fulgens* и *H. rufescens* и японский вид *H. gigantea* с очень ценным перламутром. Общий вылов составляет около 3 тыс. т.

В водах России морское ушко встречается у берегов Камчатки. У этого моллюска своеобразная, похожая на ухо раковина, по краю пронизанная рядом круглых отверстий, через которые выдвигаются щупальцевидные отростки мантий

и выводится наружу вода из полости тела. Раковина плотная, снаружи ярко окрашена, а с внутренней стороны покрыта перламутровым слоем. Моллюск присасывается подошвой очень мощной ноги к камням и скалам. На переднем конце головы находятся щупальца и выше них короткие выросты с глазами. Мантия выстилает раковину и образует мантийную полость, в ней размещаются жабры и гонады.

В естественных условиях этот моллюск нерестится при температуре 15...20 °С с августа по октябрь. Половозрелые моллюски подходят к берегам. Первыми начинают метать сперму самцы, стимулируя нерест самок, которые откладывают до 10 млн яиц. Оплодотворенные в воде яйца опускаются на дно. Через 13 ч после оплодотворения начинается выклев личинок, через такое же время они переходят на стадию велигера, а через 6-11 сут превращаются в молодь и оседают. Личинки питаются сначала диатомовыми или жгутиковыми водорослями, затем макрофитами.

Для размножения и выращивания морского ушка отлавливают самцов и самок и размещают в бассейны в соотношении 1:4. Производителей выдерживают в течение 1 ч при температуре 3...7 °С, а затем воду подогревают до 20 °С. Зрелость производителей определяют по цвету гонад – у самцов они молочно-белые, у самок зеленые.

Оплодотворенные яйца помещают в бассейны размером 2 x 1,4 x 1,4 м по 100 тыс. шт. в каждый. Выклюнувшихся личинок, которые группируются у поверхности воды, переносят в выростные бассейны, содержат при плотности посадки 50...300 шт/л, оставляют без смены воды до фазы оседания и кормят одноклеточными планктонными водорослями. В бассейнах с проточной водой устанавливают рифленые пластмассовые пластины площадью около 50 см², на которых оседают бентические диатомовые водоросли, после чего пластины устанавливают в бассейнах с личинками морского ушка, близкими к оседанию. После оседания личинок (примерно через 50 сут) начинают кормить водорослями-макрофитами. Молодь морского ушка можно кормить и искусственными кормами, в состав которых входят сухая водоросль ундария, альгинат натрия, рыбная мука (40 % смеси) и витамины. Молодь, выращенную до длины 1,5...2 см (за 3...4 мес), размещают на естественных банках. Через 2 года в теплой зоне моллюски достигают товарного размера – 12 см.

Интересен метод выращивания ушка в поликультуре. При этом детрит и биоотложения моллюсков используются полихетами (многощетинковыми червями), а растворенные органические и минеральные вещества – водорослями хондрусом и ульвой, которые в свою очередь потребляются морским ушком.