

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ



Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет

РЫБОЛОВСТВО – АКВАКУЛЬТУРА

Материалы VII Международной научно-технической
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых

(Владивосток, 21–23 апреля 2021 года)

Электронное издание

Владивосток
Дальрыбвтуз
2021

УДК 639.2+338
ББК 65.35(2Р55)
Р93

Организационный комитет конференции:

Председатель – канд. техн. наук, доцент, директор Института рыболовства и аквакультуры (ИРиА) ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» А.Н. Бойцов.

Зам. председателя – канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой «Водные биоресурсы и аквакультура», зам. директора ИРиА по научной работе И.В. Матросова.

Секретарь – канд. биол. наук, доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» Е.В. Смирнова.

Адрес оргкомитета конференции:

690087, г. Владивосток
ул. Луговая, 52-б, каб. 112 «Б»
Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет
Телефон: (423) 290-46-46; (423) 244-11-76
[http:// www.dalrybvuz.ru](http://www.dalrybvuz.ru)
E-mail: ingavladm@mail.ru

Р93 **Рыболовство – аквакультура** : материалы VII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. (12,8 Мб). – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2021. – 227 с. – Систем. требования : PC не ниже класса Pentium I ; 128 Mb RAM ; Windows 98/XP/7/8/10 ; Adobe Reader V8.0 и выше. – Загл. с экрана.

Представлены материалы, посвященные рациональному использованию водных биологических ресурсов, искусственному воспроизводству гидробионтов, экологическим проблемам и возможностям использования математических методов для решения биологических вопросов.

Приводятся результаты научных исследований студентов, аспирантов и молодых ученых.

УДК 639.2+338
ББК 65.35(2Р55)

УДК 639.446(083)

Дарья Юрьевна Чекан

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ПРБ-212, Россия, Владивосток, e-mail: wheel_fartuna@mail.ru

Научный руководитель – Елена Павловна Бровкина, старший преподаватель

Способы выращивания гребешка приморского и использование вольера при донном выращивании

Аннотация. Рассматриваются способы выращивания приморского гребешка (*Mizuhopecten yessoensis*), а также плюсы и минусы выращивания этого гидробионта в донном вольере. Представлены наиболее вероятная конструкция вольера, принцип работы и предполагаемый результат использования данного средства аквакультуры.

Ключевые слова: гребешок приморский, способы выращивания, естественная среда обитания, коллекторное выращивание, садок, вольер.

Daria Y. Chekan

Far Eastern State Technical Fisheries University, IFb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: wheel_fartuna@mail.ru

Scientific adviser – Elena P. Brovkina, Senior Lecturer

Methods for growing seaside scallops and using an aviary for bottom growing

Abstract. The article discusses the methods of growing the scallop (*Patinapecten (Mizuhopecten) yessoensis*) and discusses the pros and cons of growing this mollusk in a bottom aviary. The most probable design of the aviary, the principle of operation, and the expected result of using this aquaculture product are presented.

Key words: seaside scallop, cultivation methods, natural habitat, collective cultivation, cage, aviary.

Приморский гребешок (*Mizuhopecten yessoensis*) – двустворчатый моллюск, обитающий на Дальнем Востоке, а именно в Японском море у берегов Приморья, Сахалина, северной части Японии; в Охотском море – в заливе Анива, лагуне Буссе, к югу от залива Терпения и у берегов юго-западной части Курильской гряды.

Наибольшее скопление гребешка приморского обнаружено на территории залива Петра Великого на глубине от 6 до 30 м. Однако встречается он вплоть до глубины 350 м (побережье Японии) при достаточно различной температуре [1]. Предпочитает места с быстрым течением, что связано с его способом питания (фильтрация).

Приморский гребешок имеет промысловое значение не только для стран, на чьей территории он обитает, но и во всем мире. В разные годы на территории Приморского края добыча гребешка составляла от 108 до 715 т [2]. На данный момент отрасль приносит около 2500 т гребешка в год. [3].

Для чего выращивать промысловые объекты, если можно просто брать из естественной среды обитания, где они получают оптимальные условия для роста, размножения, выживания?

Ответ прост: искусственное выращивание любого гидробионта дает возможность быстро получить требуемый объем продукции, увеличить его природные запасы (что важ-

но для последующего обновления популяции и поддержания экосистем), обезопасить промысел и расширить естественное воспроизводство. Кроме того, искусственное выращивание любого гидробионта дает возможность увеличить его выживание за счет максимальной изоляции его от хищников, четкого отслеживания популяции и своевременной коррекции условий обитания, питания (если возможно, либо есть такая необходимость), здоровья представителей [4].

В естественной среде обитания гребешок нерестится при температуре воды 7-9 градусов ориентировочно в последней декаде мая–начале июня. После нереста личинки находятся в планктоне до четырех недель [5]. При достижении гребешком размера 250-270 мкм происходит его оседание на грунт, к этому моменту необходимо подготовить коллекторы, где он будет содержаться до достижения им размеров 10-25 мм. Затем происходит оседание личинки гребешка – молодь гребешка опускается на дно и некоторое время ведет прикрепленный образ жизни. Принцип искусственного выращивания гребешка приморского в условиях Дальнего Востока подразумевает соблюдение естественных условий обитания – т.е. выращивают гидробионта в естественном водоеме с естественной соленостью воды, естественными температурой, течением, при естественном питании и на естественном грунте, в бухте, хорошо защищенной от преобладающих ветров и полузакрытой со стороны моря. Данные условия дают наилучшие результаты. [4] Важно, чтобы в том месте, где стоит коллектор, соблюдались определенные условия:

1. Температура воды не более 25 °С у поверхности.
2. Глубина не менее 12 м.
3. Соленость не ниже 32 ‰.
4. Защищенность бухты от штормов и сильных ветров.
5. Отсутствие больших камней и подвижного песка.
6. Наличие естественной популяции гребешка.
7. Насыщенность кислородом не менее 90 %.
8. Соблюдение допустимой концентрации некоторых вредных химических веществ [6].

В данной статье не будет приводиться подробное описание коллекторного выращивания гребешка, поскольку тот этап имеет мало различий в зависимости от территории и условий. Однако стоит заметить, что в зависимости от региона сроки нереста и, следовательно, время установки коллекторов может смещаться – чем южнее находится конкретный участок, тем раньше происходит нерест. Разница может составлять до полутора месяцев, и чтобы выяснить, насколько близок нерест, следует ориентироваться на величину гонадного индекса [5]. Рассадка из коллекторов происходит осенью первого года [5, 7]. На этапе коллекторного выращивания есть несколько немаловажных моментов: во-первых, нерест *Patinapecten (Mizuhopecten) yessoensis* и *Asterias amurensis* (амурской морской звезды) происходит в одно и то же время. Это увеличивает вероятность осадения на коллектор личинок морской звезды, которая является естественным врагом морских гребешков и растет значительно быстрее. Во-вторых, оседание мидии происходит в течение лета, в отличие от гребешка, она в ходе развития не обрывает нити биссуса от того, к чему прикрепилась. Прикрепление ее к раковине гребешка в конечном итоге может стать причиной его гибели. Кроме того, спат мидии забивает сетку, уменьшая количество пищи (мидия является таким же фильтратом) и скорость течения воды в коллекторе. Оба этих фактора очень важны на этапе коллекторного выращивания. Дальнейшие способы выращивания можно разделить на два: выращивание в толще воды в садке и донное выращивание.

Первый способ подразумевает рассадку подрощенного гребешка (сеголетка) в садок с полками диаметром 30 см и ячейей 3-5 мм с последующим постепенным увеличением размера ячеей по 50-250 особей на каждую полку в зависимости от потребностей и финансовых возможностей хозяйства. Далее постепенно в процессе контроля выращивания происходит уменьшение количества особей на полке. Это обусловлено скоростью роста – чем меньше особей на полке, тем быстрее они растут, но тем больше садков требуется. [5, 7]. На время зимы садки притапливают на глубину 1-2 м [6].

Количество молодежи, доживающей до весны в садках, составляет более 90 %[7]. Весной гребешок перераспределяют по полочкам до 50 шт. на каждой. Если же осенью прошлого года хозяйство имело возможность такого распределения, то весной садок не вскрывают, только перевешивают на более длинный поводок, чтобы уйти от влияния опреснения (в тех бухтах, где оно возможно) и излишнего повышения температуры, а также для уменьшения осадения спата мидии на сетку, внутрь садка и на сам гребешок. Если после окончания спата мидии не произвести очистку, то садок может опуститься на грунт из-за утяжеления, где, несмотря на сетку, гребешок станет добычей морских звезд, от которых он не сможет убежать. Осенью, после того как мидия перестала определяться в планктонных пробах, садки меняют на новые и перевешивают для ускорения роста, а количество гребешка на полочке сокращают до десяти. Хребтины снова притапливают до весны, на третий год действия повторяются. Существует способ избежать обрастания садка мидией в верхнем горизонте – содержать его притопленным все время, однако нельзя исключать обрастание садка другими организмами, что в конечном итоге может привести к опусканию садка на грунт, где гребешок может задохнуться от ила или быть съеденным хищниками (морские звезды) [7]. Товарного веса (100 г) при подвесном выращивании в садке гребешок достигает к осени третьего года.

Итак, очевидные плюсы выращивания гребешка в подвесном садке:

1. Гребешок растет достаточно быстро.
2. При внимательном отслеживании садков гидробионт недоступен для хищников.
3. Всегда есть возможность скорректировать процесс, замедлив его или слегка ускорив.
4. Нет проблемы с «убеганием» гребешка за пределы участка, принадлежащего хозяйству, следовательно, нет проблемы с установлением того, каким образом выращен гребешок – естественным или садковым [7].
5. Не имеет значения качество грунта, над которым происходит выращивание. То есть спат, произошедший над грунтом, который предпочитает гребешок в естественных условиях. Можно перевезти куда угодно при соблюдении на новом месте скорости течения, солености, температуры воды и других показателей.
6. Есть возможность контроля садка, подвешенного на хребтине с поверхности.

Минусы:

1. Требуется часто доставать гребешок для пересадки, чистки садков, что дает стресс от перегрева, поскольку переборка часто приходится на теплое время года и может привести к гибели.
2. Чем меньше гребешка на полочке, тем быстрее он растет, тем больше требуется садков, а это требует больших финансовых затрат.
3. Услуги водолазов (если садки находятся в заниженном горизонте) стоят достаточно дорого.
4. При высокой плотности содержания животных, при отсутствии доступа хищников существует большая вероятность возникновения и быстрого распространения различных заболеваний, что может привести к высокой гибели выращиваемых моллюсков [8].

Существует и второй способ выращивания гребешка – донное выращивание.

Гребешок приморский предпочитает песчаные, илисто-песчаные, ракушечные, гравийные, галечные грунты. Кроме того, должны соблюдаться приведенные выше гидрохимические, географические параметры, а так же заселенность акватории.

Зачастую спат собирают в одном месте, а подращивают в другом. Этот аспект создает фактор стресса при перевозке гребешка – молодь очень чувствительна к резкой смене температуры и после переселения малоактивна, что делает ее легкой добычей для морских звезд.

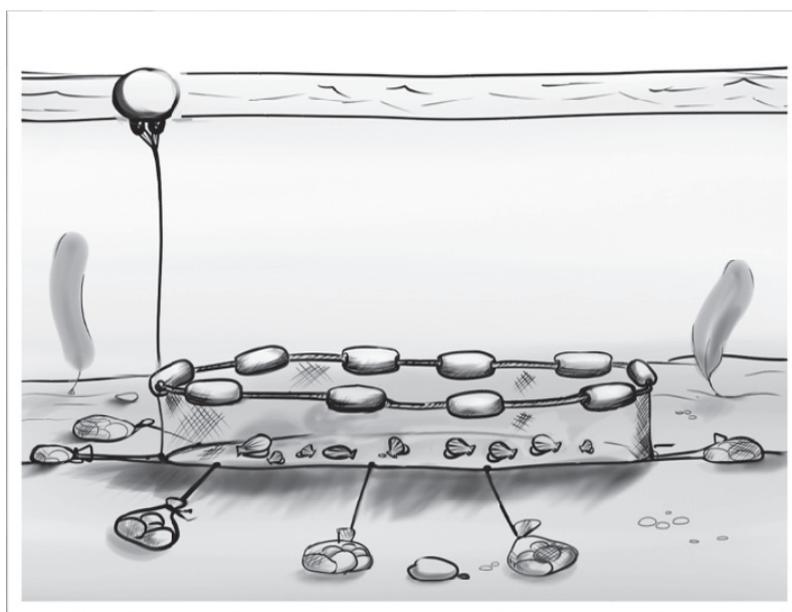
Молодь гребешка высаживают на грунт, когда она достигает размера раковины 25 мм. Поэтому зачастую его оставляют в коллекторах зимовать, чтобы избежать нападения хищников.

В момент высадки гребешка на дно важно отсадить от него мидию – как выше было сказано, в отличие от гребешка, мидия не обрывает биссусные нити и, прирастая к раковине гребешка, может его убить. Кроме того, гребешок, лишенный возможности передви-

жения, не сможет убежать от морских звезд. Участок следует максимально очищать от последних. Также существует способ отвлечь хищников от нападения: водолаз может разорвать морскую звезду так, чтобы она не сумела дорости до полноценных особей – такую надорванную звезду оставшиеся будут воспринимать, как корм. Такую процедуру рекомендуется производить как можно чаще [5].

Плотность выгрузки гребешка на дно следует соблюдать до 50 шт./м² и добиваться этого постепенно, не единовременной выгрузкой, поскольку это даст возможность гребешку «убежать» от хищников [5].

Существует опасность, что, убегая, гребешок покинет участок, после чего нельзя будет доказать, что конкретная особь искусственно выращенная. Практически есть способ, используемый для того, чтобы этой ситуации избежать: гребешка можно поселить в вольер (рисунок).



Примерный вид вольера

Вольер – это пространство, огороженное мелкоячейной (шаг ячеей до 25 мм) делью, кроме стенок у него может присутствовать дно, выполненное из дели того же размера. Данное устройство должно быть оснащено мертвыми якорями весом до 50 кг, которые могут быть представлены пикулями, непосредственно камнями, цепью, закрепленной на подбуре для большей гибкости конструкции и прикрепления ее к поверхности дна. Для того чтобы стенки вольера не падали, следует оснастить верхнюю подбурю наплавами, при чем их размер следует рассчитывать, исходя из глубины конкретного места постановки. Существует пример, когда в качестве наплавов были использованы половинки ПВХ-наплавов от кошелькового невода для сардины иваси на глубине 12 м. Результатом была деформация поплавков и опускание стенок вольера на дно.

Еще одним преимуществом вольера, помимо ограждения территории, на которую выгрузили гребешок, является удобство изъятия гидробионта. Согласно наблюдениям водолаза, работавшего весь сезон с вольером, на глубине 12 м в условиях плохой видимости он мог работать на ощупь, не снижая качества работы.

Вольер может быть установлен на глубине, где температура значительно ниже, чем у поверхности, что снижает вероятность возникновения заболеваний, также вероятность заражения снижается за счет того, что при достаточном размере вольера не происходит сильной скученности гребешка.

Из опыта практического использования вольера в хозяйствах Приморского края можно сделать вывод, что обрастание его невелико за время, требующееся на выращивание гид-

робионта до товарного размера. Время выращивания, правда, увеличивается где-то на год – т.е. товарного размера гребешок приобретает в 3,5-4 года.

Если обобщить, то плюсы донного выращивания (при условии использования вольера) следующие:

1. Реже требуется труд водолаза, чем при размещении садка в пониженном горизонте.
2. Меньше стресса для гребешка – переборка и вынимание гребешка на поверхность с резкой сменой температуры производится реже.
3. Нет проблемы гребешка, «убежавшего» за границу марикультурного хозяйства.
4. Вероятность возникновения и распространения различных заболеваний снижается [8].
5. Меньше вероятность нападения морских звезд – в пределах вольера гребешок может «убежать».
6. Меньше стресса от температурных перепадов, поскольку колебание годовой температуры у дна более слабое, чем у поверхности.

Минусы:

1. Точно так же происходит спат мидии, поэтому глубина поселения должна быть более 10 м.
2. Услуги водолаза все же требуются для переборки гребешка, проверки стенок садка и изъятия товарной продукции.
3. Отход гребешка по естественным причинам может достигать 50 %.
4. Товарной зрелости достигает к 3,5-4 годам

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что перспективы выращивания гребешка приморского на территории Дальнего Востока в целом и Приморского края в частности очень привлекательные. Существуют два способа выращивания после стадии коллекторного подращивания: садковый и донный. Каждый из них имеет свои плюсы и минусы. Не смотря на остающуюся потребность дорогого водолазного труда, автору статьи представляется более эффективным донный способ, но только при использовании вольера. В противном случае существует возможность потери «убежавшего» гребешка, увеличение финансовых затрат на содержание плантации и контроля за ее состоянием (водолазный труд). Данный способ позволяет в большей степени сэкономить на содержании плантации и, не смотря на большой отход, поставить на рынок продукцию лучшего качества.

Библиографический список

1. Гидробионты Охотского моря – Приморский гребешок. URL: <http://oxotskoe.arktifikh.com/index.php/gidrobionty-okhotskogo-morya/384-primorskij-grebeshok> (дата обращения: 31.10. 2020).
2. Г.С. Гаврилова, А.В. Кучерявенко, С.А. Ляшенко. Современное состояние культивирования гребешка *Mizuhopecten yessoensis* в Приморье // Изв. ТИПРО. 2005. Т. 140. С. 376-382. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-kultivirovaniya-grebeshka-mizuhopecten-yessoensis-v-primorie>.
3. Ко Р. Почти 2500 тонн гребешка выращено в Приморье. URL: <https://primorsky.ru/news/144775/?type=special>.
4. Культивирование приморского гребешка. URL: <http://oxotskoe.arktifikh.com/index.php/akvaku/355-kultivirovanie-primorskogo-grebeshka>.
5. Выращивание морского гребешка. URL: http://vcentre.biz/biznes_idei/morskoe_hozyajstvo/vyrawivanie_morskogo_grebeshka/.
6. Марикультура: учеб. пособие / Г.Н. Ким, С.Е. Лескова, И.В. Матросова. М.: МОРК-НИГА, 2014. С. 13-29.
7. Подвесное выращивание морского гребешка. URL: <https://fishretail.ru/blog/podvesnoe-virashchivanie-morskogo-grebeshka-22>.
8. Характер протекания эпизоотий при садковом выращивании гребешка в Приморье. Перкинсус – вероятная причина возникновения данных заболеваний / Е.П.Бровкина, Е.А. Костина // Науч. тр. Дальрыбвтуза. 2020. Т. 53, № 3. С. 41-52