

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ



**Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет**

РЫБОЛОВСТВО – АКВАКУЛЬТУРА

**Материалы Национальной научно-технической
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых**

(Владивосток, 19–20 апреля 2023 года)

Электронное издание

**Владивосток
Дальрыбвтуз
2023**

УДК 639.2+338
ББК 65.35(2Р55)
Р93

Организационный комитет конференции:

Председатель – канд. техн. наук, директор Института рыболовства и аквакультуры (ИРиА) ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» Вальков Владимир Евгеньевич.

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

Секретарь – ассистент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» Журавлева Наталья Николаевна

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.dalrybvtuz.ru](http://www.dalrybvtuz.ru)

E-mail: matrosova.iv@dgtru.ru

Р93 Рыболовство – аквакультура : материалы Нац. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых [Электронный ресурс]. Электрон. дан. (27,5 Mb). – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2023. – 330 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)

Секция 1. РАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ БИОРЕСУРСОВ МИРОВОГО ОКЕАНА

УДК 639.5

Виктория Александровна Багокина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. ПРБ-422, Россия, Владивосток, e-mail: Viktosha220202@yandex.ru

Научный руководитель – Елена Павловна Бровкина, старший преподаватель

Анализ способов выращивания серого морского ежа *Strongylocentrotus intermedius* в хозяйствах марикультуры Приморского края

Аннотация. Деятельностью хозяйств марикультуры является получение товарной продукции ценных промысловых гидробионтов на акваториях (на основании договоров пользования рыбоводными участками). Среди выращиваемых объектов серый морской еж считается одним из самых перспективных. Способы получения молоди ежа и подращивания ее до товарных размеров рассмотрены в статье. Для промышленного выращивания и увеличения объема изъятия товарного ежа рекомендуется адаптировать биотехнологии к условиям приморских марихозяйств и внедрить в производство совместное выращивание серого морского ежа и сахарины японской.

Ключевые слова: марикультура, выращивание, способы, биотехнологии, серый морской еж, товарная продукция, молодь, гидробиотехнические установки

Victoria A. Bagokina

Far Eastern State Technical Fisheries University, PRb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: Viktosha220202@yandex.ru

Scientific adviser – Elena P. Brovkina, Senior Lecturer

Analysis of the ways of growing the gray sea urchin *Strongylocentrotus intermedius* in the mariculture farms of Primorsky Krai

Abstract. The activity of mariculture farms is to obtain commercial products of valuable commercial hydrobionts in the water areas (on the basis of contracts for the use of fish breeding sites). Among the cultivated objects, the gray sea urchin is considered one of the most promising. Methods for obtaining young hedgehogs and growing them to marketable sizes are discussed in the article. For industrial cultivation and increase in the volume of withdrawal of marketable urchin, it is recommended to adapt biotechnologies to the conditions of coastal maritime farms and introduce the joint cultivation of gray sea urchin and Japanese saccharina into production.

Keywords: mariculture, cultivation, methods, biotechnologies, gray sea urchin, marketable products, juveniles, hydrobiotechnical installations

В настоящее время на территории Приморского края действует более 100 хозяйств марикультуры – это юридические лица или индивидуальные предприниматели, деятельно-

стью которых является получение товарной продукции ценных промысловых гидробионтов на акваториях (на основании договоров пользования рыбоводными участками).

Целью выращивания морских гидробионтов является получение максимального объема продукции в наименьшие сроки. Для этого происходит активное вмешательство в биологические процессы, чтобы повысить скорость созревания, увеличить прирост массы гидробионтов, уменьшить влияние хищников и паразитов. Такие процессы реализовать сложнее в естественных условиях, чем в заводских.

Самыми популярными и массовыми марикультурными объектами нашего края являются приморский гребешок и дальневосточный трепанг. Среди традиционных объектов в некоторых предприятиях являются также мидия и устрица.

Серый морской ёж *Strongylocentrotus intermedius* (рис. 1) до недавнего времени не был объектом культивирования, но являлся важным экспортным промысловым объектом в течение последних 20 лет на Дальнем Востоке [1, с. 2].



Рисунок 1 – Серый морской ёж *Strongylocentrotus intermedius*

Икра морских ежей – высококачественный пищевой продукт, на основе которого готовят косметические и фармакологические препараты, но больше всего употребляют икру в свежем виде. В Японии считают, что именно такое применение продукта способно продлевать жизнь и улучшать самочувствие [4, с. 2].

Однако любые промысловые запасы в океане не бесконечны, и во избежание уничтожения популяции постоянно увеличивать ее вылов нельзя. Оптимальный выход – развитие марикультуры, которую можно рассматривать не только как средство получения товарной продукции морских ежей, но и как фактор, ослабляющий промышленный пресс на естественные природные ресурсы. Сочетание промысла и воспроизводства – вот основное направление для обеспечения населения качественным и ценным продуктом.

Япония является лидером по выращиванию и потреблению *Strongylocentrotus intermedius*, здесь для восполнения популяции молодь морских ежей собирают прямо со дна или выставляют в море специальные коллекторы. Затем молодь помещают в садки, в которые одновременно закладывают бурые и зеленые водоросли, которыми ежи питаются. Кроме того, ежи употребляют в пищу детрит и обрастания установок.

В связи с вышесказанным предприятия марикультуры Приморского края в последние несколько лет стали активно выращивать серого морского ежа, и уже наметились разные пути и разные технологии.

В этой статье рассмотрены возможные способы выращивания серого морского ежа в Приморском крае, достоинства и недостатки этих способов.

Молодь серого морского ежа можно получить двумя путями. Первый способ – получение молоди на заводе (рис. 2):



Рисунок 2 – Схема культивирования морских ежей в заводских условиях [5, с. 3]

Данная технология основана на получении молоди в контролируемых условиях завода и включает в себя такие этапы, как отбор производителей в естественных условиях и их адаптация, стимуляция нереста и получение качественных личинок, выращивание и кормление личинок, получение и подращивание молоди до жизнестойкой стадии.

Для успешного получения и выращивания личинок необходимым условием является использование зрелых производителей серого ежа с хорошо развитыми гонадами. Осуществление единовременного нереста позволяет контролировать развитие личинок и прохождения всех стадий [2, с. 3]

Заводской способ получения молоди имеет ряд преимуществ, самым главным из которых является стабильный объём молоди, получаемой ежегодно, и этот объём не зависит от климатических и гидробиологических факторов при чётко отлаженной технологии. Недостатком данной технологии является высокая стоимость строительства завода.

В технологической схеме культивирования иглокожих качество кормления является важнейшим фактором, влияющим на темп роста и выживаемость личинок и молоди, поэтому подбор оптимального состава кормов и рациона является важной задачей. В этом направлении ведутся активные работы, в частности сотрудниками Дальрыбвтуза, они запатентовали новый способ кормления личинок и молоди серого морского ежа [8, с. 3].

Вторым способом получения молоди серого морского ежа является коллекторный сбор, он основывается на получении оседающей молоди в природных условиях после естественного нереста. Нерест этих животных у берегов Приморья приходится обычно на июль–август. Коллекторами служат, как правило, сетчатые мешки с наполнителем, подоб-

ные коллекторам для сбора спата гребешка, или гофрированные пластины, определенным образом установленные на поводках гидробиотехнических сооружений (ГБТС) в толще воды (рис. 3). Горизонт оседания оптимален до 10 м. Эта технология более дешёвая, чем заводская, и достаточно успешна, хорошо адаптирована в хозяйствах Приморского края, но не гарантирует получение стабильного «урожая» ежегодно.

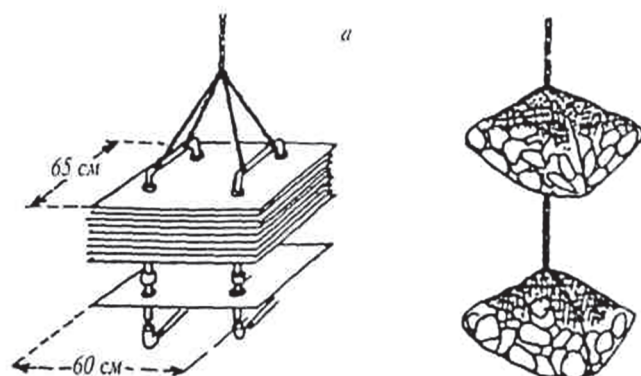


Рисунок 3 – Конструкции коллекторов для сбора личинок трепанга:
а – пакет из 10 рифленых пластин из винилхлорида или поликарбонатных пластин;
б – коллектор с устричными створками [6, с. 4]

Выращивание молоди до товарного размера может осуществляться также несколькими способами. Один из них – это дорастивание в условиях завода молоди до товарных размеров. В связи с низкими температурными характеристиками в Приморском крае такой способ достаточно затратный, а более оптимальный для хозяйств Приморского края является способ подращивания молоди до товарного состояния в естественных условиях.

Есть два пути выращивания в акваториях. Первый – это донное (пастбищное) выращивание, когда используют натуральное дно. Такой способ является самым бюджетным и не требует затрат, но выживаемость ежей достаточно низкая, около 15 %. Второй путь – когда устанавливают гидробиотехнические сооружения и подвешивают на них садки, корзинки или специальные ящики, их осматривают несколько раз в год для определения темпа роста, выживаемости и поддержания оптимальной плотности.

Продолжительность искусственного выращивания морских ежей с применением ГБТС до промыслового размера составляет 3–4 года, на дне – более 4 лет.

Интересный способ выращивания с использованием искусственных укрытий практикуется в Японии [10, с. 4] и может быть адаптирован для наших условий. Суть способа заключается в выращивании ежей на дне бухты в искусственном укрытии в виде купола с отверстиями для сбора товарных особей. Стенки укрытия оказывают сопротивление подводному течению и имеют несколько проходных отверстий.

В связи с тем, что в природных условиях массовые скопления морского ежа, как правило, бывают рядом с полями бурых водорослей, которые являются кормом для серого морского ежа, очевидна эффективность его совместного выращивания с ламинарией [3, с. 4]. Такое поликультурное хозяйство даст хороший прирост массы серого морского ежа и в связи с этим уменьшение срока выращивания товарной продукции.

Один из способов совместного выращивания ламинарии и ежа включает в себя ежегодное опосредованное оплодотворение зооспорами ламинарии и размещение их на горизонтальных канатах подвесных морских плантаций, культивирование ламинарии, которая служит коллектором для оседания личинок морского ежа с последующим их оседанием на дно под плантацию и при достижении большей частью поселения морского ежа размера диаметра панциря 40–45 мм, кормление ежа путем двукратного заглубления поводцов с культивируемой ламинарией в зону обитания морского ежа с интервалом 30–50 дней и в количестве

не менее 9 кг на 5 м² в первое кормление и не менее 18 кг на 5 м² во второе кормление с последующим сбором урожая товарной ламинарии и товарного морского ежа. Изобретение помогает увеличить численность морского ежа и улучшить его товарные качества [7, с. 4].

Наиболее близким к этому способу является способ совместного разведения морского ежа и ламинарии, который разработан на юге тихоокеанского побережья Хоккайдо, суть которого заключается в том, что одновременно и обоюдовыгодно проводят культивирование двух объектов на одной и той же площади морского дна, по очереди выращивая морскую капусту и морского ежа. Молодь ежа выпускают на тех участках прибрежной зоны, где ламинарии мало или нет вовсе. Через год ежа пересаживают на другой такой же участок. За год еж, поедая всевозможные водоросли, успевает очистить этот участок и подготовить его к высадке морской капусты. Цикл ротации составляет 4 года. При такой технологии еж развивается быстрее, чем обычно, и товарные качества его гонад значительно улучшаются [9, с. 5]

Таким образом, изучив и проанализировав возможные способы выращивания морского ежа, можно сделать вывод о том, что технология совместного поликультурного хозяйства наиболее привлекательна, но должна быть доработана и апробирована для промышленного применения в хозяйствах Приморского края.

Библиографический список

1. Бажин А. Г. Видовой состав, условия существования и распределения морских ежей рода *Strongylocentrotus* морей России : дис. ... канд. биол. наук. Владивосток : ИБМ ДВО РАН, 1995. 126 с.
2. Викторовская Г. И., Седова Л. Г., Борисовец Е. Э. и др. Биологическая характеристика скоплений серого морского ежа *Strongylocentrotus intermedius* (Agassiz) в прибрежной зоне Приморья (Японское море) // Изв. ТИНРО. 2004. Т. 139. С. 225–259.
3. Евсеева Н. В. Особенности питания морских ежей *Strongylocentrotus intermedius* (Agassiz) // Тр. СахНИРО. 2002. Т. 3. С. 110–117.
4. Левин В. С., Коробков В. А. Морские ежи России. Биология, промысел, использование. СПб. : ДОРН, 2003. 256 с.
5. Лескова С. Е. Марикультура : учеб. пособие. Владивосток Дальрыбвтуз, 2021. 160 с.
6. Матросова И. В., Лескова С. Е., Лисиенко С. В. Организация и планирование хозяйств марикультуры: учеб. пособие. М.: Моркнига, 2016. 198 с.
7. Способ совместного промышленного культивирования морского ежа и ламинарии: пат. Рос. Федерация / Крупнова Т. Н., Павлючков В. А. Заявка № 2003138158/12 от 31.12.2003. 2004.
8. <http://aquacultura.org/news/razrabotana-tekhnologiya-polucheniya-novogo-korma-dlya-kultivirovaniya-trepanga-i-morskogo-ezha/>.
9. <https://findpatent.ru/patent/225/2254713.html>.
10. <https://patents.google.com/patent/RU2254713C1/ru/> патент Японии № 2981219, МПК 6 А 01 К 61/00.