

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ



Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет

КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ

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

(Владивосток, 30 ноября 2018 года)

Электронное издание

**Владивосток
Дальрыбвтуз
2018**

Е.П. Бровкина, А.Н. Бойцов
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВА КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ТИХООКЕАНСКОЙ УСТРИЦЫ *CRASSOSTERA GIGAS*

*Культивирование морских объектов, ценных в пищевом отношении (марикультура), в настоящее время приобретает стратегический характер, так как обеспечивает непрерывное воспроизводство ресурсов моря, возможность организации рационального сбалансированного питания различных возрастных групп населения, сохранение экологического равновесия в глобальном масштабе в условиях снижения мирового улова рыбы. В настоящее время выращивание моллюсков, включая тихоокеанскую устрицу *Crassostera gigas*, является одним из приоритетных направлений марикультуры во всем мире, что связано с их ценными пищевыми качествами и экономической выгодой.*

Современные методы марикультуры позволяют не только влиять на важнейшие процессы выращивания ценных объектов, но и полноценно управлять ими. Процессы воспроизводства, созревания, роста гидробионтов теперь можно регулировать. Культивирование морских объектов, ценных в пищевом отношении (марикультура), в настоящее время приобретает стратегический характер, так как обеспечивает непрерывное воспроизводство ресурсов моря, возможность организации рационального сбалансированного питания различных возрастных групп населения, сохранения экологического равновесия в глобальном масштабе в условиях снижения мирового улова рыбы, в том числе и в России. [1]

По прогнозам экспертов в течение ближайших 30 лет мировая потребность в продуктах марикультуры возрастет на 70%. В ближайшем будущем спрос на морские продукты питания всех видов превысит количество имеющихся в морях промысловых гидробионтов на 50–80 млн т. Марикультура, в сочетании с рациональным управлением сырьевыми ресурсами может частично компенсировать эту нехватку промысловых гидробионтов [2].

В настоящее время выращивание моллюсков, включая тихоокеанскую устрицу *Crassostera gigas*, является одним из приоритетных направлений марикультуры во всем мире, что связано с их ценными пищевыми качествами и экономической выгодой. На рынках Европы и Азии устриц продают не только сырыми (живыми), но и переработанными, а именно – консервированными и сушеными. Устриц относят к деликатесным продуктам за счет их питательных свойств, которые определяются наличием важных микроэлементов: липидов, белков, углеводов, а также находящихся в органах устриц метионина и триптофана в больших количествах. Высокие вкусовые качества устриц обеспечивает обильное содержание аминокислот в мягких тканях.

Тихоокеанская устрица является самым популярным из 10 промысловых видов. Всего же известно около 100 разновидностей этого моллюска. В XX в. на смену добыче дикой устрицы в местах естественного скопления пришло культивирование. Из Китая, Японии и Кореи устрицеводство в двадцатые годы прошлого столетия стало распространяться в США и Канаде, а с середины века – в Австралии, Новой Зеландии, в Европе, Африке и Южной Америке.

Не только в странах Азиатско-Тихоокеанского региона, но и во всем мире уровень потребления устриц достаточно высок и соизмерим с употреблением мяса животных. Лидером в этом вопросе является Япония, где на одного жителя приходится 2,5 кг устрицы в год. В Южной Корее и на о-ве Тайвань выращивание и потребление устриц также имеет значительные объемы для внутреннего и внешнего рынка [3].

Анализ данных по объемам культивирования морских организмов показал, что на марикультуру устриц в России большое влияние оказало продовольственное эмбарго. До 2014 г. устрицы поставлялись в Россию из-за рубежа, в основном из Евросоюза. Но в августе 2014 г.

эти продукты попали в список запрещенных к ввозу товаров из ЕС, США, Канады и ряда других стран, которые ввели против России санкции. В России до 2014 г. не было массового товарного производства устриц, а мидии в объеме около 100 т производились только в Приморском крае.

За три года продовольственного эмбарго в России резко возросло производство морских деликатесов, в том числе, устриц. Больше всего нарастил производство Крым. Впоследствии устричные фермы появились в Краснодарском крае: в 2014 г. там было произведено, по данным Росрыболовства, лишь 2 т устриц.

В 2015 г. производство устриц увеличилось в 15 раз по сравнению с предыдущим годом. География производства расширилась: в 2015 г. устричные фермы появились не только в Краснодарском и Приморском краях, но и в Севастополе, Крыму и Карелии. В 2016 г. общее производство этого деликатеса возросло с 30 до 216 т. По итогам 2017 г., в российских хозяйствах было выращено уже 531 т устриц [4].

К области трудоемких работ относят все известные технологии выращивания водных животных и растений, которые должны сопровождаться квалифицированным научным обеспечением, независимо от способа культивирования и использованных гидробиотехнических сооружений (ГБТС). Успех выращивания моллюсков во многом определяется местом расположения хозяйства и природными условиями экологически чистых акваторий, способствующих интенсивному росту устриц. В районе выращивания вода не должна загрязняться промышленными и сточными водами. Устрицы, как правило, обитают в приливно-отливной зоне акватории, вблизи устьев рек, что связано с предпочтениями воды с меньшими показателями солености [5].

Технология культивирования устрицы включает следующие этапы:

1) получение спата устрицы двумя способами:

а) сбор личинок на искусственные субстраты – коллекторы;

б) получение личинок за счет искусственной стимуляции нереста производителей в контролируемых (заводских, лабораторных) условиях.

Подрастающий спат желательно размещать на свободной площади субстрата. Свободное поселение устриц на субстратах позволяет повысить темп их роста, придать створкам более правильную форму;

2) подращивание молоди до товарных размеров на коллекторах, в лотках, садках и других гидробиотехнических сооружениях или на грунте. В процессе выращивания требуются работы по обслуживанию ГБТС, очистке гидробионтов, мелиорация, и т.д. Молодь моллюсков подращивают до товарных размеров в толще воды или на грунте. Выращивание устриц на дне приводит к засорению фильтраторов донными отложениями, песком, поэтому, несмотря на малозатратную технологию, применение ее нерационально и менее популярно. При выращивании устриц в толще воды питание интенсивнее, заметно уменьшается воздействие хищников и при достижении товарных размеров устрицы остаются чистыми внутри. Молодь устриц выращивают в море на естественной кормовой базе;

3) транспортировка устриц потребителю;

4) реализация продукции.

При продаже устриц на экспорт важным этапом в технологии выращивания является закаливание (временное содержание на аэробных условиях, на воздухе), чем старше становится моллюск, тем дольше рекомендуется пребывание на воздухе, такой способ увеличивает выживаемость товарной продукции при длительных транспортировках [2].

В мировой практике известно большое количество конструкций технических средств – коллекторов и садков, используемых для подращивания молоди устриц до их товарных размеров. Основными требованиями к ним являются: благоприятные условия размещения устриц, надежное размещение в толще воды с наилучшими условиями проточности (желательно с увеличением сечения отверстий по мере увеличения размеров устриц), возможность удобного подъема из воды и очистки от обрастателей, фекалий и ила, как садков, так и самих устриц. Материал садков должен быть стойким к морской воде (без выделе-

ния токсинов) и, желательно, обладать антиобрастающими свойствами, а также иметь легко и удобно очищаемые поверхности (без потери эксплуатационных свойств) [6].

Остро стоит проблема надежности и штормоустойчивости гидротехнических установок, используемых при выращивании гидробионтов. Зимой в открытой воде оборудование для выращивания гидробионтов испытывает чрезвычайно высокие нагрузки из-за обледенения. Ледовую обстановку, динамику волн, приливов и отливов необходимо учитывать в конструктивных характеристиках гидробиотехнических сооружений. Надежность и штормоустойчивость установок должны иметь необходимый запас прочности, чтобы выдерживать удары стихии и противостоять разрушению.

Штормоустойчивость конструкций для выращивания гидробионтов является определяющей характеристикой в процессе обустройства хозяйства марикультуры. Затраты на приобретение или изготовление максимально надежных установок впоследствии скажутся на рентабельности всего хозяйства. Независимость от разрушительной силы природной стихии влияет на сохранность урожая и позволяет избежать массы дополнительных материальных потерь [7].

При выращивании тихоокеанской устрицы используют гидробиотехнические сооружения: 1) выростные устройства – садки, лотки, мешки; 2) приспособления для их размещения в толще воды – плоты, стеллажи, колья, столбы, ярусные устройства и т.д. На Дальнем Востоке перспективным направлением марикультуры может стать современное устрицеводство, основанное на результатах селекции тихоокеанской устрицы – получении триплоидной формы, и подращивании ее до товарных размеров в условиях Приморья и Сахалинской области в течение 1 года.

Интерес к разработке технологии производства триплоидных устриц на тихоокеанском побережье возник в Северной Америке по двум причинам. Во-первых, желание промышленности иметь устрицу, которая была бы хорошего качества в течение года, чтобы сохранить и расширить маркетинговый сезон. Во-вторых, для сведения к минимуму смертности из-за, так называемой, «летней болезни», которая, как считается, частично связана с физиологическим стрессом во время нереста.

Триплоидная устрица рождается благодаря скрещиванию мужской особи с четырьмя хромосомными наборами (тетраплоида, получаемого искусственным путем) и женской диплоидной особи. При этом их потомство нельзя назвать генетически модифицированным, так как ученые не вносили изменений непосредственно в структуру ДНК «родителей». Преимуществом для производителей стала стерильность «новых» моллюсков, которые не тратят времени на размножение и растут гораздо быстрее диплоидных [10, 11].

Триплоидная устрица имеет глубокую форму нижней створки, хорошо заполняемую мясистой плотью. У нее формируется гладкая поверхность без острых кромок. С помощью селекции выведены формы с соответствующими вкусовыми качествами, которые узнаваемы гурманами и рестораторами во всем мире. Себестоимость заводов и кормов для получения посадочного материала – молодки устрицы – в 8-10 раз ниже, чем аналогичные для выращивания трепанга. Садковое выращивание позволяет получать до 90 % выживаемости такой товарной продукции. Отечественный рынок еще очень далек от потребления больших объемов таких гидробионтов, но рынки современного Китая, Гонконга, Кореи и Японии очень восприимчивы к высококачественной сортовой продукции из районов с чистыми водами. Подвесные хозяйства по подращиванию устриц до товарного состояния способны «заполнить» акватории с заиленным дном, такие, как Амурский и Уссурийский заливы [8].

Вторым направлением может стать система искусственного апвеллинга, основанная на биологических особенностях устрицы, рост которой тем интенсивнее, чем больше скорость и масса фильтрационного потока. Одним из звеньев технологии по выращиванию в короткое время высококачественных устриц на поверхности моря или в приливно-отливной зоне является плот FLUPSY для подвешивания коллекторов («Система Всплывающего Апвеллинга») [9].

Использование плотов FLUPSY – инновационный способ выращивания устриц, состоящий из устройства (понтон, плота), которое плавает на поверхности воды, а морская вода подается и проходит через контейнеры, в которых содержатся молодь. Выращиваемые моллюски питаются фитопланктоном, содержащимся в воде, а постоянный поток перемещает отходы из выпускной трубы. Эти устройства эффективны и очень экономичны в эксплуатации [10].

Таким образом, усовершенствование способов культивирования тихоокеанской устрицы, разработка инновационных ГБТС для подращивания устриц в толще воды или придонных слоях, адаптация передовых технологий зарубежных стран в сфере устрицеводства – вот главные ориентиры для марикультуры Дальнего Востока, для выхода дальневосточных хозяйств на мировой уровень.

Список использованной литературы

1. Абаев В.Ю. Влияние культивирования мидий на экосистемы Анапского шельфа Черного моря: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. – Краснодар, 2001. – 154 с.
2. Жилиякова И.Г. Промышленное разведение мидий и устриц. – М.: ООО «Изд-во АСТ»; Донецк: Сталкер, 2004. – 110 с.
3. Раков В.А. Биологические основы культивирования тихоокеанской устрицы *Crassostrea gigas (Thunberg)* в заливе Петра Великого: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.18 – Владивосток, 1984. – 189 с.
4. www.rbc.ru
5. Крючков В.Г. Устричное хозяйство: пояснительная записка и экономические расчеты. – Керчь, 2014. – 92 с.
6. Крючков В.Г. Опыт выращивания устриц у восточного побережья Черного моря // Основные результаты комплексных исследований в Азово-Черноморском бассейне и Мировом океане // Тр. ЮгНИРО. – 2010. – Т. 48. – С. 29-35.
7. Брыков В.А. Марикультура в Приморье: проблемы и перспективы // Вопр. рыболовства. 2010. – Т. 11, № 1. – С. 148-161.
8. Калашников В.З. Еще раз об устрице как о сильном факторе в развитии марикультуры в России. URL: daur2007.blogspot.com
9. www.yanmarrus.ru
10. www.fao.org
11. www.aquafeed.ru

E.P. Brovkina, A.N. Boitsov
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

MODERN CONDITION AND PERSPECTIVE OF CULTIVATION OF PACIFIC OYSTER CRASSOSTERA GIGAS

*The cultivation of marine objects that are valuable in terms of food (mariculture) is currently acquiring a strategic character, since it ensures the continuous reproduction of the resources of the sea; the possibility of organizing a rational balanced nutrition of different age groups of the population; maintaining ecological balance on a global scale in the face of declining global fish catch. Currently, the cultivation of shellfish, including the Pacific oyster *Crassostera gigas*, is one of the priority areas of mariculture in the world, due to their valuable nutritional qualities and economic benefits.*

Сведения об авторах: Бровкина Елена Павловна, ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», e-mail: lenabrovkina@mail.ru;

Бойцов Анатолий Николаевич, ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», к.т.н., доцент, e-mail: boitsov_an@mail.ru