

Биоразнообразии и состояние экосистем северных регионов

Оценка искусственного воспроизводства мидий в бух. Весёлая Тауйской губы Охотского моря

Жарников В. С.

1zharnikov@mail.ru

ИБПС ДВО РАН, Магадан

Тихоокеанская мидия *Mytilus trossulus* Gould, 1850 — один из наиболее массовых и широко распространённых видов двусторчатых моллюсков в дальневосточных морях, играет важную роль в функционировании экосистем мелководий. Высокий продукционный потенциал тихоокеанской мидии в литоральных сообществах и обрастаниях на побережье Тауйской губы [4], не используемый в хозяйственном назначении, привлёк внимание к этому объекту и инициировал экспериментальные работы, связанные с культивированием его в условиях Охотского моря. Известно, что мидии являются активными фильтраторами. В условиях обитания моллюсков в приливно-отливной зоне Тауйской губы в пищеварительную систему с планктоном попадают инородные примеси (песок, ил). В результате моллюски становятся непригодны для употребления в пищу. Марикультура мидии позволит увеличить объёмы получения этого объекта для пищевых целей.

На основании экспериментальных работ по выращиванию тихоокеанской мидии, проведённых в 2009–2011 гг. в условиях бухт Тауйской губы [3], была разработана технология культивирования литоральных моллюсков с сокращением сроков выращивания мидий до товарного размера за 1–2 сезона роста (5–14 мес). Эта биотехнология заключается в сборе посадочного материала диких мидий в природных поселениях (литорали) с последующей пересадкой в подвесные садки и коллекторы для подращивания моллюсков до товарных размеров. В процессе работ были проведены исследования особенностей существования культивируемого объекта в толще воды в разные по термическим условиям годы в Тауйской губе. В весенне-летний период происходит нерест мидий, обильное оседание личинок на искусственные субстраты, в результате появляется возможность культивировать и спат.

Цель настоящей работы — определить обилие и сроки пребывания в планктоне личинок тихоокеанской мидии в разные по гидрологическим условиям годы (2011, 2016), выявить особенности заселения молодью искусственных субстратов и провести анализ линейного роста мидий из природных поселений, подращиваемых в садках и коллекторах, для совершенствования технологии искусственного воспроизводства моллюсков.

Результаты планктонных съёмки, выполненных в 2011 и 2016 г. в бух. Вёсёлая, продемонстрировали реакцию мидий на затяжную весну и поздний прогрев водной толщи в 2011 г. Было установлено, что сроки появления первых личинок мидий в холодный 2011 г. были сдвинуты на 7 дней в сравнении с более тёплым (2016-м) годом. Массовый нерест мидий проходил в относительно сжатые сроки при прогреве воды выше 14 °С в I декаде августа в тёплом (по термическому режиму вод) году и во второй половине месяца — в холодном. Однако в целом нерест *M. grossulus* растянут, свидетельство этого — длительное присутствие велигеров в планктоне. Максимальная численность личинок мидии в планктоне различия в 2011 и 2016 г. и составляет соответственно 1320 и 1750 экз./м³ (рис. 1).

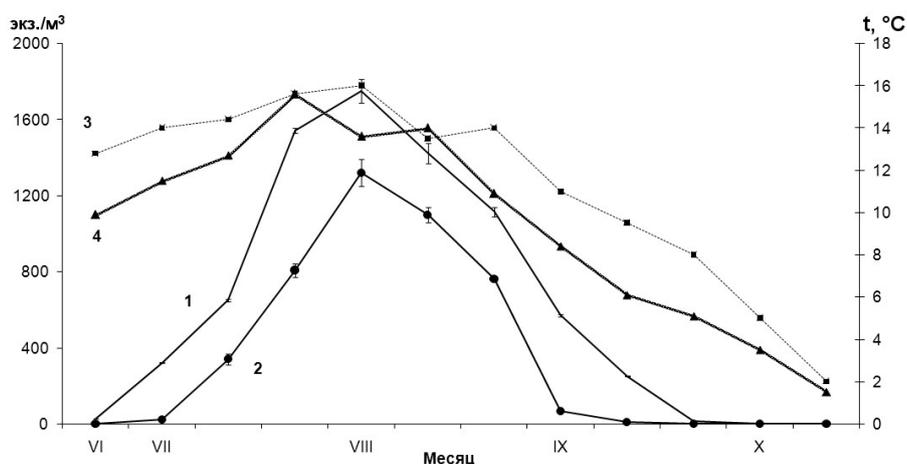


Рис. 1. Сезонные изменения численности личинок в 2016 г. (1), в 2011 г. (2); температуры воды в 2016 г. (3), в 2011 г. (4). Вертикальные линии – ошибка средней

Интервал между временем появления ранних велигеров в планктоне и моментом начала оседания педивелигеров на субстрат независимо от гидрологического режима года составил 35 сут, а личинки мидии регистрировались в планктоне в течение 3 мес. Оседание педивелигеров на субстрат начиналось при достижении размера 250–350 мкм со II декады августа. В целом сроки появления и пребывания личинок мидии в планктоне могут быть связаны с прогревом воды в местах обитания родительских форм и последовательным вступлением в нерест особей, обитающих в пределах исследованной акватории.

Полученные данные о разноразмерности молоди мидий на искусственных субстратах в разные по гидрологическому режиму годы свидетельствуют как о растянутом во времени вымете половых продуктов, так и разновременности оседания личинок. Линейный рост мидий от первой субгенерации был выше, чем от всех последующих, поскольку на организмы ранних оседаний положительно влияла повышенная температура воды. Такая ситуация благоприятно сказывалась на темпе роста моллюсков летнего оседания в сравнении с ростом молоди, осевшей осенью.

На основании экспериментов с коллекторами и садками, предназначенными для сбора спата, выявлено, что оседание личинок на коллекторах

происходило интенсивнее, чем в садках. Для III декады августа характерно преобладание численности моллюсков в верхней части коллекторов и верхних рядах садков и превышала таковую — в нижних (рис. 2).

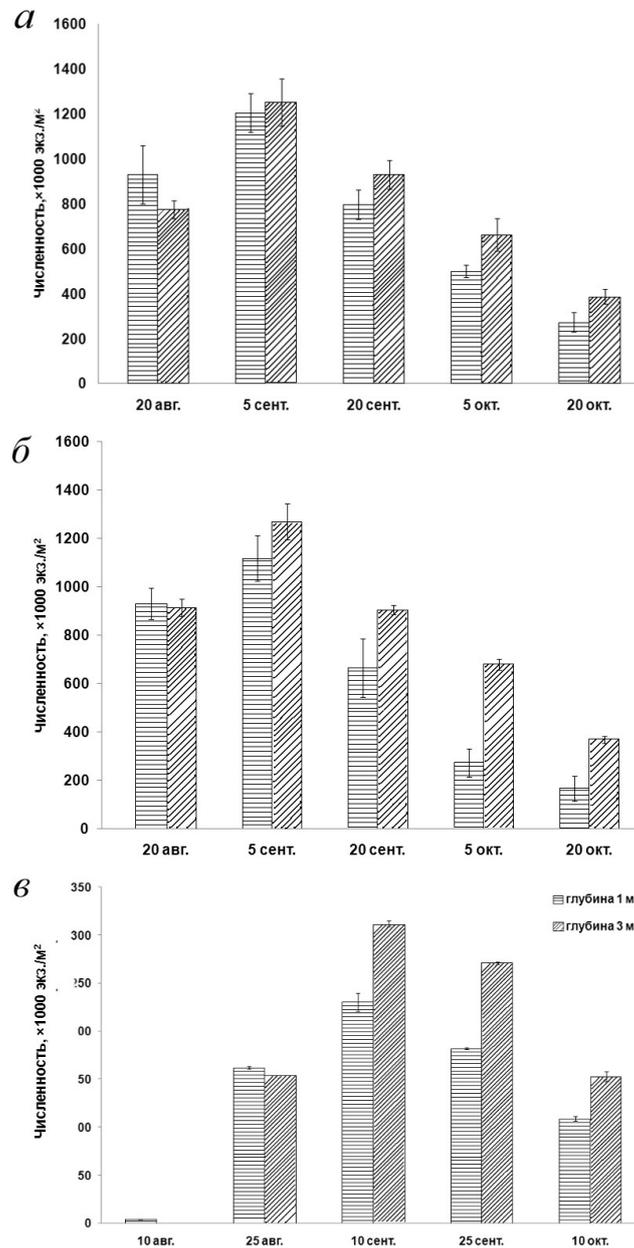


Рис. 2. Плотность осевшей молоди тихоокеанской мидии на коллекторах (а) и в садках (б) в 2016 г., на коллекторах (в) в 2011 г. Вертикальные линии — ошибка средней

Наблюдаемое распределение молоди мидий по вертикали коллекторов и садков, по всей вероятности, связано как с положительным фототаксисом, так и термотаксисом педивелигеров [6]. Численность молоди на коллекторах в 2016 г. была в 4 раза выше, чем в холодный 2011 г. Максимальная плотность молоди была зарегистрирована на коллекторах в I декаде сентября и была выше, чем в садках. Характерно, что молодь в коллекторах росла лучше. Различия по плотности поселений и росту молоди на различных искусственных субстратах сопряжены с тем, что в период оседания личинки мидий воспринимают определённые свойства субстрата, такие как его текстура, цвет, освещённость, пространственное расположение [5]. Субстрат коллекторов — шероховатый, лучше покрыт водорослевой и бактериальной плёнкой и более привлекателен для педивелигеров, чем гладкие решетчатые пластиковыми садки, где молодь после метаморфоза, примерно через месяц, может свободно открепляться, покидать первичные убежища (садки) и перемещаться на более подходящие для них субстраты. Процессы оседания и открепления уже осевшей молоди могут идти одновременно. Появляющиеся в планктоне «бродяжки» крупнее личинок, осевших впервые, и могут быть учтены после вторичного оседания на новых субстратах [1].

Проведённые исследования позволяют утверждать, что независимо от типа года подвесные коллекторы эффективнее заселяются молодью в сравнении с садками, но при высокой плотности спата на субстратах происходит сокращение численности вследствие осыпания моллюсков на грунт, миграции на другие субстраты или гибели. Но не все осевшие моллюски покидают первоначально занятые поверхности, например, на коллекторах мидии обитают по несколько лет, обеспечивая стабильность урожая [2].

Результаты эксперимента с дикими мидиями, пересаженными на коллекторы и в садки, выявили, что наибольшая скорость роста обладают молодые моллюски, что отражает общие закономерности онтогенетических и энергетических процессов. Мидии с длиной раковины 10–20 мм за летне-осенний период (4 мес) практически удваивают начальные размеры, тогда как у крупных моллюсков размерной группы 31–40 мм приросты не превышали 15 % от первоначального размера (см. таблицу).

Прирост длины раковины мидий различных размерных групп

Субстрат	Размерная группа, мм		
	10–20	20–30	30–40
Коллекторы	12,7±0,3	9,3±0,6	5,3±0,4
Садки	13,8±0,3	9,9±0,7	5,6±0,3

Вместе с тем наиболее перспективными для подращивания являются особи с длиной раковины 31–40 мм, так как за один сезон роста (июнь – сентябрь) мидии очищаются от песка, ила, интенсивно растут и достигают товарного размера (более 35 мм).

В этом случае для подращивания целесообразнее применять садки, а для дальнейшего культивирования молоди эффективнее использовать коллекторы, где мидии лучше прикреплены, меньше опадают и лучше растут.

В октябре после сбора урожая литоральных мидий конструкции с садками или коллекторами подтапливают в бухте до весны следующего года. Весной (в июне) конструкции поднимают, садки заполняют литоральными моллюсками, а спат мидий культивируют в течение нескольких сезонов до товарного размера.

Заключение

Тихоокеанская мидия, обитающая в Тауйской губе, в настоящее время не вовлечена в промысел, хотя запасы её значительны [6]. Промышленное освоение мидий не ведётся ввиду непригодности применения этого объекта для пищевых целей из-за присутствия в теле моллюска инородных примесей (песок, ил) и небольших размеров особей, обитающих на литорали.

При подвешном подращивании дикой тихоокеанской мидии в садках и на коллекторах имеются более благоприятные условия для роста и развития, так как они находятся вне зависимости от приливов и отливов, в наиболее прогреваемом слое воды, а благодаря течениям постоянно обновляется среда, богатая планктоном. Такая ситуация благотворно сказывается на темпах роста моллюсков, которые в меньшей степени подвержены паразитным инвазиям и загрязнениям частицами грунта. Моллюски очищаются от песка, ила, интенсивно растут и достигают товарного размера (более 35 мм). Одновременно появляется возможность культивировать и спат, осевший на коллекторы и в садки. Таким образом, применяя комбинированный метод, можно подращивать литоральных мидий и культивировать моллюсков с личинок.

Представленные данные могут служить основой для рационального использования биологических ресурсов тихоокеанской мидии на литорали для развития мариккультуры мидий в Тауйской губе Охотского моря.

Выводы

- 1) Результаты планктонных съёмки, проведённых в 2011 и 2016 г., продемонстрировали реакцию мидий на затяжную весну и поздний прогрев водной толщи в 2011 г. Сроки появления первых личинок мидий в холодный (2011) год были сдвинуты на 7 дней в сравнении с более тёплым (2016 г.). Массовый нерест мидий проходил в относительно сжатые сроки при прогреве воды выше 14°C в I декаде августа (максимальная численность личинок в планктоне — 1750 экз./м^3) в тёплом году и во второй половине месяца — 1320 экз./м^3 — в холодном. Продолжительность личиночного развития независимо от гидрологического режима года составила 35 сут. Личинки мидии регистрировались в планктоне в течение 3 мес.
- 2) Плотность спата на коллекторах была значительно выше, чем в садках. Характерно преобладание численности моллюсков в III декаде августа в верхней части коллекторов и верхних рядах садков и превышала таковую — в нижних. С понижением температуры воды в осенний период характер распределения спата по длине коллектора и в садках меняется на противоположный. Средняя численность молоди на коллекторах в 2016 г. была 4 раза выше, чем в холодный 2011 г. За сезон максимальный размер молоди мидий на коллекторах составил 8 мм, в садках — 6 мм.
- 3) У диких моллюсков, пересаженных с литорали на коллекторы и в садки, наибольший прирост длины раковины ($13,8 \pm 0,3$) отмечен в садках у размерной группы 10–20 мм. Медленно росли более крупные особи (31–40 мм), приросты длины раковины за сезон составили $5,3 \pm 0,4$ мм на коллекторах и $5,6 \pm 0,3$ мм в садках. Темп линейного роста в коллекторах достоверно отличался от роста мидий, находящихся в садках. Однако у моллюсков размерной группы 31–40 мм таких отличий не наблюдалось.

- 4) Наиболее перспективными для подращивания являются особи с длиной раковины 31–40 мм, за один сезон роста (июнь – сентябрь) мидии достигают товарного размера. Для подращивания литоральных мидий целесообразнее применять садки, а для культивирования спата эффективнее использовать коллекторы.

Литература

1. Бергер В. Я., Кулаковский Э. Е., Кунин Б. Л. и др. Экология и перспективы культивирования мидий в Белом море // Исследование мидий Белого моря. — Л. : Изд-во ЗИН АН СССР, 1985. — С. 98–104.
2. Буяновский А. И. Морские двустворчатые моллюски Камчатки и перспективы их использования. — М. : ВНИРО, 1994. — 99 с.
3. Жарников В. С. Особенности биологии и культивирования тихоокеанской мидии *Mytilus trossulus* (Bivalvia: Mytilidae) в Тауйской губе Охотского моря : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — П.-Камчатский, 2015. — 24 с.
4. Иванова М. Б., Цурпало А. П. Состав и распределение сообществ макробентоса на литорали Тауйской губы (Охотское море) // Изв. ТИНРО. — 2011. — Т. 166. — С. 180–199.
5. Касьянов В. Л. Репродуктивная стратегия морских двустворчатых моллюсков и иглокожих. — Л. : Наука, 1989. — 179 с.
6. Милейковский С. А. Экология и поведение личинок мидий во время их пребывания в планктоне // Промысловые двустворчатые моллюски-мидии и их роль в экосистемах. — Л. : Зоол. ин-т АН СССР, 1979. — С. 86–88.