

УДК [639.33:639.42.041(262.5)]:639.42.062  
ББК [47.222:47.4(922.8)]:47.225-043

О. Д. Арутюнов

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОПУЛЯЦИИ  
*MYTILUS EDULIS GALLOPROVINCIALIS MORFA PONTICUS*  
(ЧЕРНОМОРСКАЯ МИДИЯ) МЕТОДОМ РАССЕЛЕНИЯ  
НА ПОДВИЖНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ НОСИТЕЛЯХ КОЛЛЕКТОРНОГО ТИПА

O. D. Arutyunov

REPRODUCTION OF *MYTILUS EDULIS GALLOPROVINCIALIS*  
*MORFA PONTICUS* (THE BLACK SEA MUSSEL)  
USING THE METHOD OF SETTLING IN THE MOBILE ARTIFICIAL  
COLLECTOR TYPE CARRIERS

Предложен способ восстановления утраченной части популяции черноморской мидии методом расселения на подвижных коллекторах сохранившихся биоценозов. Рекомендуется использовать генеративную способность сохранившейся части популяции без нанесения ущерба фертильным особям. Необходимость данной работы обоснована отсутствием личинок черноморской мидии на расстоянии 15 км от популяции. Цель всей работы – создание в конечном итоге эффективной биотехники получения жизнестойкого прочноприкрепленного спата черноморской мидии, отработка способов его рассеивания по акватории Черного моря и восстановления мидийных перифитонов. Установлено среднее процентное отношение фертильных особей в составе молоди и в составе старших возрастных групп – 55–65 % к 45–35 %. Проведена массовая оценка данного соотношения в выборке на 10 станциях. Изучены оптимальные погодные показатели, необходимые для активного оседания велигеров и велигеров Д. на искусственный субстрат коллекторных носителей. Коллекторные установки, на которых проводился эксперимент, по окончании исследований использовались для выращивания фертильных особей и создания биоценозов мидийного перифитона в местах утраченных популяций близ акватории Новороссийской бухты.

**Ключевые слова:** мидии, коллекторы, популяция, искусственные носители, моллюски, спат, велигер.

The way to reproduce the lost part of the Black Sea mussel population by their settling in the mobile collectors of preserved biocenosis is proposed. The sexual reproduction of the preserved part of the population, without damaging the fertile species is recommended to use. The lack of the Black Sea mussel larvae at a distance of 15 km from the population proves the need for this study. The objective of the work is to create, after all, an effective biotechnology for obtaining a sustainable firmly attached Black Sea mussel spat, elaboration of methods of its settling in the Black Sea and the reproduction of mussel periphytons. During the study the percentage ratio of fertile species to young fish and old age groups expressed as 55–65 % to 45–35 % is studied. Also mass assessment of this ratio in the sample of 10 stations is carried out. The conditions of optimum weather indicators for active veligers and veligers D. settling in artificial substrate of collector carriers are examined. Collector installations used in the experiment, after the studies, are applied to the cultivation of fertile species and creation of biocenosis of mussel periphyton in places of lost populations near the Novorossiysk Bay area.

**Key words:** mussels, collectors, population, artificial carriers, mollusks, spat, veliger.

### Введение

Отрицательный аутоакклиматизант хищный брюхоногий моллюск *Rapana tomasiana tomasiana* (Richardson) был занесен в акваторию Черного моря с льяльными водами и кладками на корпусах танкерных судов из акватории Тихого океана. Первые личинки рапаны были обнаружены в Новороссийской бухте в 50-е гг. XX в. Неконтролируемое размножение и увеличение численности этого моллюска, занявшего свободную экологическую нишу, происходили предположительно с 1965 по 1995 г. Путем выедания моллюск уничтожил сотни тысяч тонн черноморских мидий и устриц, что привело к экологической катастрофе. После уничтожения собственной кормовой базы популяция рапаны начала вырождаться, и благодаря этому появилась возможность восстановления естественной популяции мидии.

Для воспроизводства и восстановления популяции мы предлагаем использовать сохранившуюся популяцию черноморской мидии восточной и юго-восточной части Алексинской банки близ правобережной части Новороссийской бухты. В качестве донора спата *Mytilus edulis galloprovincialis morfa ponticus* (черноморская мидия) используются половозрелые особи вышеуказанной популяции.

Необходимость использования рекомендуемого нами метода расселения для восстановления естественной популяции мидии доказывается тем, что выживаемость larve мидии черноморской (велигер) связана прямой зависимостью с расстоянием от генеративной части популяции. На расстоянии 0,5–1,0 км плотность распределения личинок в 1 м<sup>3</sup> составляет сотни и тысячи, на расстоянии 1,0–3,0 км – сотни, на расстоянии 3,0–5,0 км – десятки, на расстоянии более 5,0 км – единицы, на расстоянии более 15 км в 1 м<sup>3</sup> личинки отсутствуют.

В связи с вышеизложенным целью исследований являлась разработка биотехники заселения искусственного субстрата подвижных (переставляемых) коллекторов прочно прикрепленным спатом черноморской мидии – отработка методики расселения способом буксировки либо бассейновой доставки по акватории Черного моря в районы восстановления популяции черноморской мидии.

Для разработки биотехники необходимы:

- изучение оптимальных условий оседания наибольшего количества велигеров и велигеров Д. черноморских мидий;
- расчет оптимальной плотности оседания с учетом годового цикла жизни и достижения половой зрелости;
- расчет сроков достижения благоприятной плотности заселения площадей искусственного субстрата;
- определение сроков укрепления жизнестойкого спата на искусственных субстратах носителей подвижных коллекторов;
- разработка метода доставки коллекторов, заселенных прочно прикрепленным спатом, в район восстановления популяции в акватории Черного моря.

#### **Материалы и методика исследований**

В качестве объекта исследований использовалась сохранившаяся часть популяции восточной и юго-восточной части Алексинской банки правобережной стороны Новороссийской бухты, а также качественная и количественная способность данной популяции к генерации личинок (велигеров).

Основными показателями способности к генерации являлось определение сроков и количества оседания велигеров *Mytilus edulis galloprovincialis morfa ponticus*.

В ходе исследований использовался оптический метод – подсчет количества осевших велигеров и велигеров Д. за заданный промежуток времени (1 сутки) – подсчет прикрепившегося спата, в % от количества осевших велигеров и велигеров Д. (в течение 3–5 суток) – подсчет, в %, прочно прикрепленного спата, выдерживающего буксировочную либо бассейновую транспортировку в течение 10–15 часов (через 3–5 суток) после установки заселенного коллектора в районе восстановления популяции.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Естественная популяция *Mytilus edulis galloprovincialis morfa ponticus* (черноморская мидия), размещающаяся на отмелях восточной, юго-восточной части Алексинской банки, представлена в основном фертильными особями в возрасте 2–4 года. Процентное отношение данной группы мидий ко всему количеству особей популяции изучалось по стандартной методике – водолазным способом путем подсчета количества особей в налагаемых рамках. Нами использовались рамки площадью 0,2; 0,5; 1,0 м<sup>2</sup> со сторонами 0,2 × 1,0 м; 0,5 × 1,0 м, 1,0 × 1,0 м, окрашенные белыми и черными дециметровыми полосами. Выбор размера рамок обуславливался размерами, уровнями и плотностью заселения исследуемых участков мидийного перифитона. В общей сложности нами было исследовано 38 участков на глубине от 3,0 до 7,5 м с охватом территории всей Алексинской банки по схеме станций подсчета запасов черноморской мидии (рис. 1).

Результаты исследований показали, что среднее процентное отношение фертильных 2–4-летних особей мидии к молодежи и старшим возрастным группам выражается как 55–65 % к 45–35 %. На 10 станциях выборочно было проведена оценка массового выражения данного соотношения, результаты которой выглядят следующим образом: фертильные особи – 70–75 %, особи остальных групп – 30–35 %.

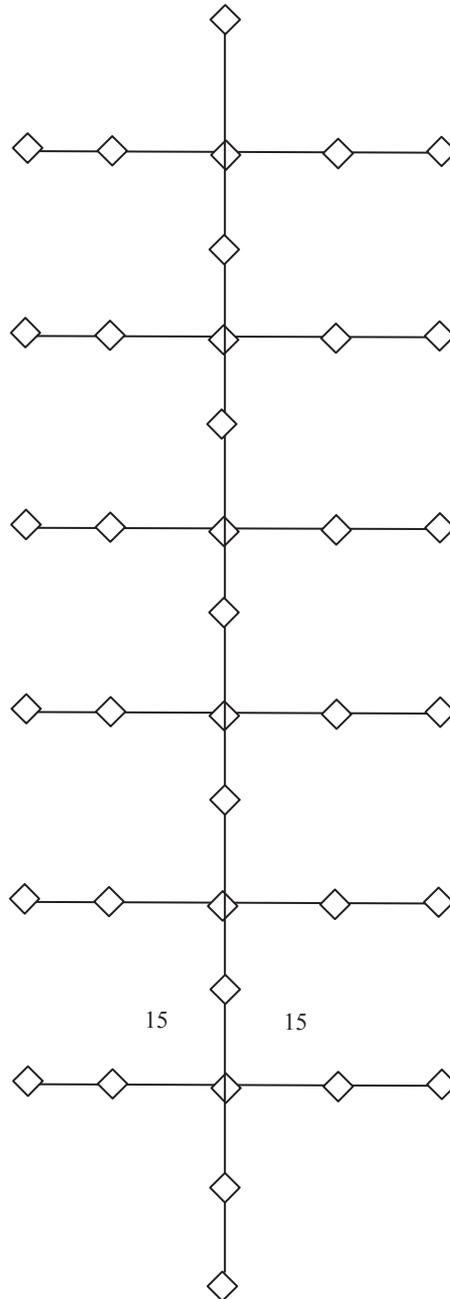


Рис. 1. Схема станций подсчета запаса черноморской мидии сохранившейся части естественной популяции восточной и юго-восточной части Алексинской банки:  
 ◇ – станция рамкового подсчета; 15 – расстояние между станциями подсчета, м

Для оценки количественной и качественной способности популяции к генерации потомства во время нереста мидий над участками Алексинской банки нами были выставлены искусственные носители коллекторного типа конструкции ВНИРО (рис. 2).

Из бывших в употреблении фрагментов рыболовных орудий лова и их подводной оснастки изготавливались вертикальные субстраты длиной от 3,0 до 6,5 м с грузилами, прикрепленные к несущей горизонтальной подбуре коллектора, вооруженной поплавками. Размеры экспериментальных коллекторных установок по горизонтали – 100 м<sup>2</sup>, размер по вертикали – от 3,0 до 6,5 м. Количество экспериментальных установок 3. Время экспликации I стадии эксперимента по осадению на носителе избиралось до момента возможности визуального определения осевшего спата с зачатками личиночной раковины при 20-кратном увеличении. Единичные особи обнаружива-

лись уже через 8–10 часов экспликации в период активного оседания при тихой солнечной погоде и волнении моря не более 0,5–1,0 балла. В данных условиях оптимальная плотность заселения носителя достигалась уже к исходу 2-х суток. При повышении волнения моря и падении температуры воды, вследствие смены течений, усиления ветра, активность оседания резко снижалась. Неблагоприятные условия приводили к увеличению времени экспликации носителей для достижения оптимальных плотностей оседания до 5 суток. По достижении всеми осевшими велигерами и велигерами Д. стадии прикрепившегося спата (рис. 3) коллекторные установки выбирали на берег о. Суджукский (правобережная часть Новороссийской бухты), обсушивали, очищали от спата и выставляли на других точках определения плотности заселения (рис. 3).

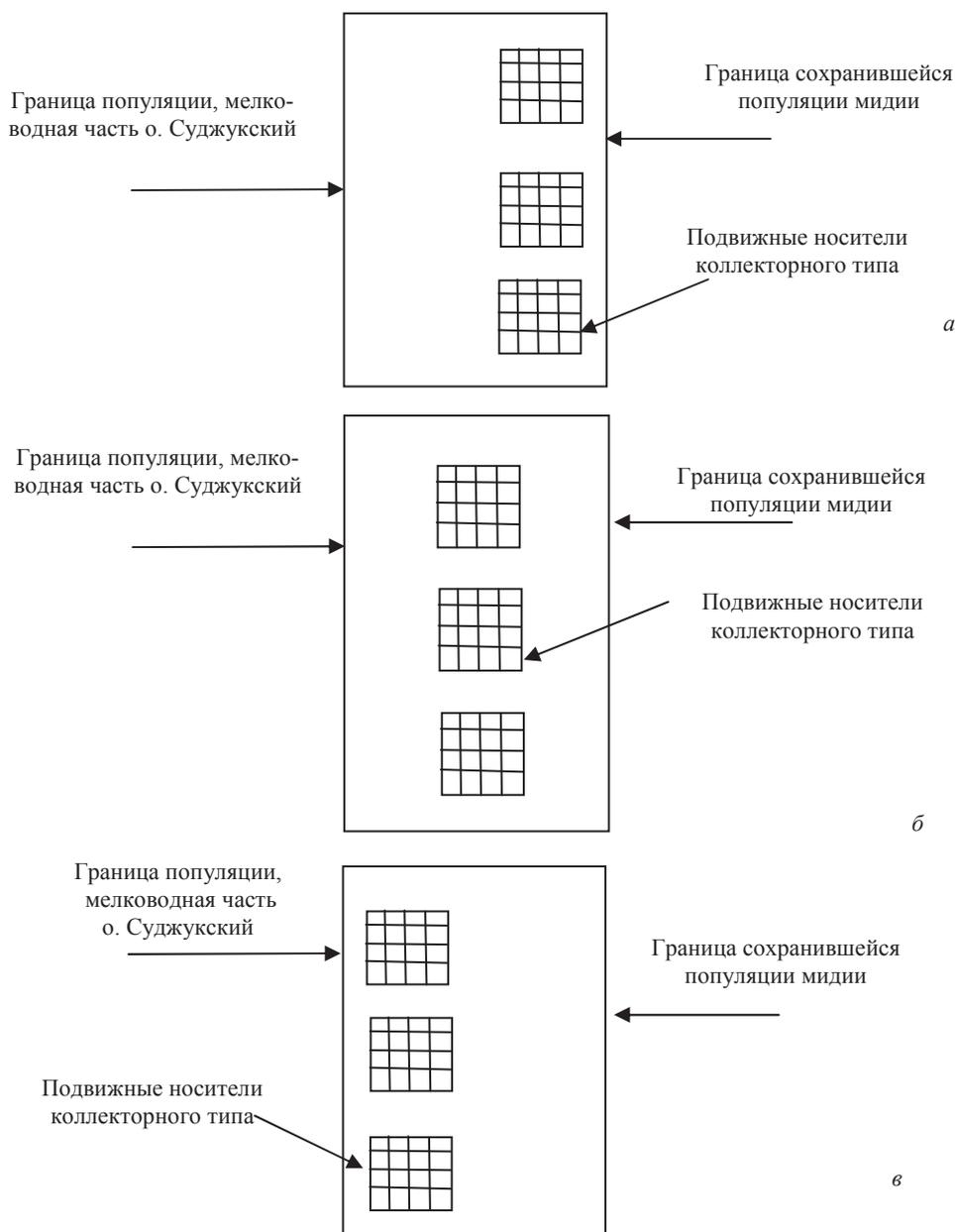


Рис. 2. Схемы установки экспериментальных подвижных носителей коллекторного типа – 3 варианта за один нерестовый период

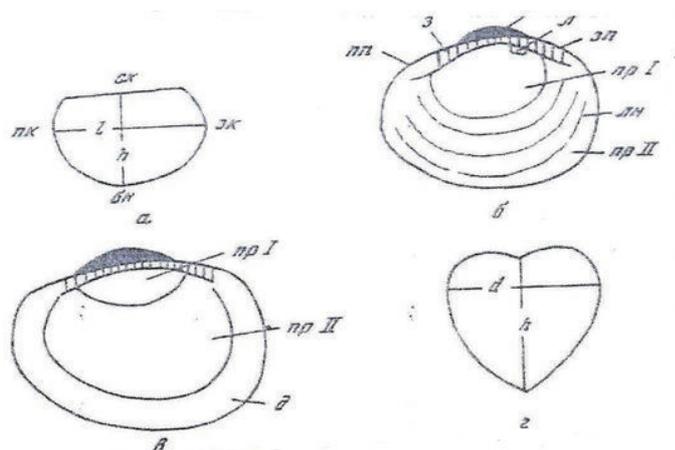


Рис. 3. Стадии оседающих и прикрепляющихся велигеров [1, с. 77]:  
 а – велигер в D-образной стадии; б – велигер в макушковой стадии; в – спат с личиночной раковинкой;  
 г – велигер, вид спереди; ск – спиной край; пк – передний край; зк – задний край; бк – брюшной край;  
 l – длина раковины; h – высота раковины; d – толщина раковины, пт – переднее плечо; зп – заднее плечо;  
 м – макушка; л – лигамент; з – замок; лн – линии нарастания; пр I – продиссоконх I;  
 пр II – продиссоконх II [1, с. 77]

Таким образом, за один нерестовый сезон в течение 1,5 месяца (апрель – май) эксперимент был проведен в трех повторностях. По окончании экспериментальной части определения параметров оседания и прикрепления спата коллекторные установки отбуксировывали на расстоянии 3,0; 5,0; 7,0 км и выставляли для товарного выращивания на 1 год по глубине от 10–15 м. Эксперимент проводили в течение двух лет по весенним нерестовым сезонам 2010 и 2011 г.

### Заключение

Таким образом, в результате исследований была разработана биотехника заселения искусственного субстрата подвижных коллекторов. Эмпирическим путем рассчитаны оптимальные зоны активного оседания larvae мидии черноморской на Алексинской банке. Проведены исследования по транспортировке прикрепившегося спата различными высокоэффективными способами.

Использование данной биотехники для восстановления утраченных биоценозов популяции *Mytilus edulis galloprovincialis morfa ponticus* (черноморская мидия) в Черном море до полноценного мидийного перифитона позволяет получить результат в течение 2–3 лет.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Раков В. А. Определитель двустворчатых моллюсков Приморского края / В. А. Раков. Владивосток: Дальнаука, 2006. 100 с.

### REFERENCES

1. Rakov V. A. *Opredelitel' dvustvorchatykh molliuskov Primorskogo kraia* [Determinant of bivalve mollusks in the Primorsk area]. Vladivostok, Dal'nauka Publ., 2006. 100 p.

Статья поступила в редакцию 11.03.2013

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Арутюнов Олег Дмитриевич** – Астраханский государственный технический университет; канд. биол. наук, доцент; доцент кафедры «Инженерная экология и природообустройство»; kivragnu@rambler.ru.

**Arutyunov Oleg Dmitrievich** – Astrakhan State Technical University; Candidate of Biological Sciences, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department "Engineering Ecology and Nature Construction"; kivragnu@rambler.ru.