

УДК 594.1(262.5)(292.471)

Моллюск-камнеточец *Rocellaria dubia* (Gastrochaenidae) в бухтах Севастополя (Черное море, Крым)

Ковалева М. А.

Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН
Севастополь, Россия
kovalmargarita@mail.ru

В летний период 2009–2019 годов были проведены специальные работы по исследованию моллюсков-камнеточцев, обитающих на естественных твёрдых субстратах в зоне верхней сублиторали Черного моря. Материал отбирали почти вдоль всего Крымского побережья с крупными выходами известняковых пород и плотных глин. В результате проведенных исследований в бухтах Севастополя в биотопе каменистых россыпей осадочного происхождения был обнаружен самый малоизученный моллюск-камнеточец *Rocellaria dubia*. Последний раз в Черном море его отмечали около ста лет назад. Количественные показатели этого вида в разных бухтах значительно отличались. Его самые высокие средние значения плотности, биомассы и встречаемости отмечены в бухте Круглая – 90 ± 80 экз./м², 31 ± 27 г/м² и 75 %, самые низкие – в бухте Севастопольская – $1 \pm 0,6$ экз./м², $0,08 \pm 0,05$ г/м² и 12 % соответственно. Высказано предположение, что такая разница в количественных показателях может быть обусловлена различной экологической ситуацией в бухтах. В пользу этого предположения говорит тот факт, что количественные показатели других видов моллюсков, обитающих на одном с *Rocellaria dubia* субстрате, в разных бухтах также отличались. Наиболее высокие средние значения их общей плотности и биомассы зарегистрированы в бухте Круглая – 2343 ± 317 экз./м² и 568 ± 84 г/м² соответственно. В других бухтах эти показатели были значительно меньше: в Севастопольской – в 3 и 2, в Казачьей – в 9 и 33 раза соответственно. По другой версии, этот вид, в отличие от других мест своего ареала, в Черном море обитает не на мелководье, а на больших глубинах. Максимальная исследованная нами глубина составила 15 м (бухта Круглая).

Ключевые слова: моллюски-камнеточцы, *Rocellaria dubia*, плотность, биомасса, встречаемость.

ВВЕДЕНИЕ

Rocellaria dubia (Pennant, 1777) является одним из наиболее известных представителей своего семейства (Schiaparelli et al., 2005). Этот вид обитает в известняках и раковинах других моллюсков от зоны верхней сублиторали и до 200 м (Trigui et al., 2005; Гаевская, 2006). Распространен вдоль атлантических берегов Европы и Африки; на севере доходит до западного побережья Ирландии, а на юге – до Анголы. Известен в Средиземном, Адриатическом, Эгейском, Мраморном и Черном морях, отмечен на Канарских островах, островах Кабо-Верде и Святой Елены (Скарлато, Старобогатов, 1972, Schiaparelli et al., 2005).

В Средиземном море *R. dubia* широко распространена на твердых субстратах инфра- и циркулиторали и вместе с другим камнеточцем – *Lithophaga lithophaga* Linnaeus, 1758 (*Bivalvia*) – является наиболее значимым сверлильщиком данного региона (Kleeman, 1974; Fanelli et al., 1994; Casolia et al., 2016). Субстрат сверлит смешанным способом: физическим и химическим. Для этого поверхность створок покрыта концентрической скульптурой, а железы мантии выделяют кислый секрет (Скарлато, Старобогатов, 1972).

Не смотря на широкое распространение этого вида в разных частях ареала, в Черном море находки его пока очень редки и известно о нем немного. Впервые этот вид был отмечен А. А. Остроумовым в Босфорском проливе, а впоследствии – С. А. Зерновым при исследовании бухт Севастополя более ста лет назад (Остроумов, 1893; Зернов, 1913).

Целью данной работы стало выявление мест обитания *R. dubia* в прибрежной зоне Крыма, а также определение количественных характеристик этого вида в указанном районе.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом для исследований послужили особи *R. dubia*. Для оценки состояния таксоцены Mollusca в целом, в местах нахождения вида-камнеточца, из биотопа изымали не только представителей данного вида, но и всех остальных обитающих там моллюсков.

Сбор материала осуществляли преимущественно в летний период в 2009–2019 годах с горизонтально расположенных твердых субстратов естественного происхождения: валунов среднего размера (Зенкович, 1960) и плотных глин. Места взятия материала находились в районах с крупными выходами исследуемых пород и располагались почти вдоль всей береговой зоны Крыма: побережье Тарханкута, севастопольский морской регион, акватория у Карадага, некоторые районы Керченского полуострова.

Диапазон охваченных глубин – от 1 до 15 м. Сборщик под водой выбирал валун (или откалывал кусок плотной глины), затем помещал его в мешок из мельничного газа и поднимал на поверхность. Для получения количественных данных измеряли площадь поверхности валуна (плотной глины), заселённую организмами. Затем субстрат раскалывали на мелкие части и извлекали из него всех моллюсков. Всего исследовано 70 валунов и кусков плотной глины, отколотой от морского дна.

Номенклатуру видов приводим в соответствии с мировым реестром World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org>).

Описания количественного развития Mollusca происходило с помощью следующих параметров: средняя плотность – N, экз./м²; средняя биомасса – В, г/м²; встречаемость – Р, %. Моллюски сфотографированы камерой Olympus Camedia E-520. Цифровые изображения получены с использованием программного обеспечения CombineZP.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В Черном море, у Крымского побережья, *R. dubia* встречена только в бухтах Севастополя: Севастопольская (44°37'12.0"N, 33°33'00.0"E), Круглая (44°36'24"N 33°26'40"E) и Казачья (44°35'03.2"N, 33°24'08.4"E) (рис. 1).

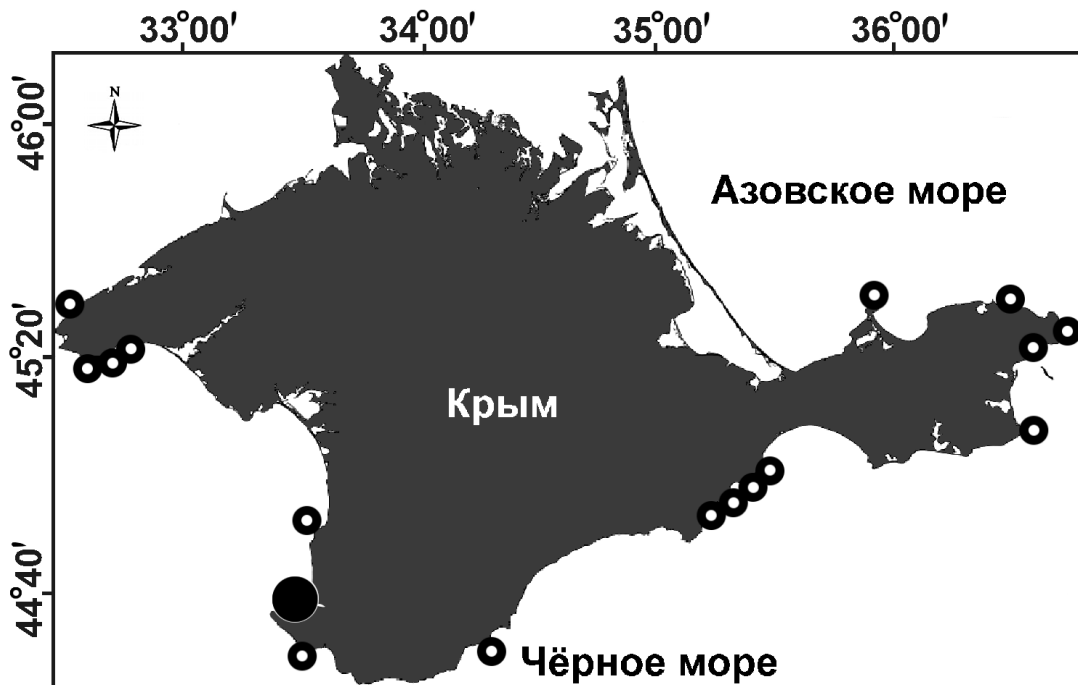


Рис. 1. Карта-схема расположения станций отбора субстратов с целью обнаружения моллюска-камнеточца *Rocellaria dubia*
Обозначения: ○ – пункты взятия проб; ● – пункт обнаружения *R. dubia*.

Всего обнаружено 18 экз. камнеточца с максимальной длиной раковины 20 мм (рис. 2).



Рис. 2. Моллюск *Rocellaria dubia* в субстрате (a) и внешний вид раковины (b)

Моллюски встречены внутри известняковых валунов. Отбор проб предварял визуальный осмотр субстрата. Ранее было установлено, что с наружной стороны раковины, на выходе из норки, этот моллюск может строить небольшую трубку, состоящую из известняка и имеющую характерную '8' форму (Carter, 1978); предназначение её – защита нежных сифонов, выставляемых моллюском из раковины для фильтрации воды. На основании такого наблюдения была предложена методика не нарушающего целостность субстрата подсчета количества моллюсков по числу трубок, находящихся на его поверхности (Schiaparelli et al., 2005). Позже, благодаря более подробным исследованиям (Casolia et al., 2016), выяснилось, что трубки присутствуют не всегда и вход в норку может представлять собой просто отверстие круглой или эллипсовидной формы. В наших сборах также были встречены норки как с наличием известняковой трубки, так и без нее. Поэтому мы придерживаемся мнения, что методика сбора моллюсков путем изъятия их из субстрата более эффективна, чем предложенная ранее, особенно если целью работы стоит получение точных количественных данных.

Подсчитаны плотность, биомасса и встречаемость *R. dubia* в бухтах Севастополя (табл. 1).

Количественные данные *R. dubia* в трех исследованных районах Таблица 1

Бухта	Плотность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²	Встречаемость, %
Севастопольская	1±0,6	0,08±0,05	12
Казачья	9±5	0,74±0,4	30
Круглая	90±80	31±27	75

Примечание к таблице. Средние значения в работе имеют доверительный интервал ($p=0,05$).

Обращает на себя внимание существенная разница в полученных количественных результатах. Возможно, она объясняется какими-либо экологическими факторами, влияющими на количество не только *R. dubia*, но и всего таксоцена моллюсков. Так, средняя

Моллюск-камнеточец *Rocellaria dubia* (Gastrochaenidae)
в бухтах Севастополя (Черное море, Крым)

плотность и биомасса остальных видов моллюсков в Севастопольской и Казачьей бухтах значительно меньше, чем в Круглой (табл. 2)

Таблица 2
Видовой состав и количественные показатели моллюсков каменистых субстратов
в исследуемых районах

Вид	N, экз./м ²	B, г/м ²	P, %
Севастопольская бухта			
<i>Acanthochitona fascicularis</i> (Linnaeus, 1767)	0,24	0,008	17,7
<i>Bela nebula</i> (Montagu, 1803)	1	0,005	5,9
<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	20	0,22	41,3
<i>Steromphala divaricata</i> (Linnaeus, 1758)	0,06	0,061	5,9
<i>Irus irus</i> (Linnaeus, 1758)	16	9,6	35,4
<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	0,4	0,008	17,7
<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	432	116,5	76,7
<i>Petricola lithophaga</i> (Retzius, 1788)	185	144,7	100
<i>Rissoa splendida</i> Eichwald, 1830	32	0,58	35,4
<i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus, 1758)	16	0,26	29,5
Всего	702±86	272±34	
Казачья бухта			
<i>Acanthochitona fascicularis</i> (Linnaeus, 1767)	1	0,01	40
<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa, 1778)	2	0,1	70
<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	1	0,18	20
<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	228	8,22	80
<i>Petricola lithophaga</i> (Retzius, 1788)	10	7,4	50
<i>Rissoa splendida</i> Eichwald, 1830	1	0,05	30
<i>Rocellaria dubia</i> (Pennant, 1777).	9	0,74	30
<i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,05	10
Всего	253±55	17±3	
Круглая бухта			
<i>Acanthochitona fascicularis</i> (Linnaeus, 1767)	65	4,6	75
<i>Anadara kagoshimensis</i> (Tokunaga, 1906)	70	7,9	75
<i>Cardiidae g. sp.</i>	26	1,23	75
<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)	27	3,5	50
<i>Gouldia minima</i> (Montagu, 1803)	9	0,01	25
<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	18	0,07	25
<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	1826	476	100
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	5,5	0,005	25
<i>Petricola lithophaga</i> (Retzius, 1788)	121	41	75
<i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus, 1758)	85	2,24	100
Всего	2343±317	568±84	

Примечание к таблице. N – средняя плотность; B – средняя биомасса; P – встречаемость, %.

Однако возможна и другая причина. В Севастопольской бухте исследуемые глубины достигали трех метров. Брать пробы глубже на выбранном полигоне не представлялось возможным из-за отсутствия там подходящего субстрата и заиленного дна. В бухте Казачья максимальная глубина взятия проб составила 6, в Круглой – 15 м. Возможно, у Крымского побережья полноценное поселение этого вида не обитает на малых глубинах. Этим можно объяснить отсутствие *R. dubia* в других районах, где мы не имели возможность воспользоваться помощью водолаза, а фридайвинг ограничивался глубиной 3 м. Факт обитания этого вида в небольшом количестве на глубине до 3 м в Севастопольской бухте также подтверждается отсутствием его личинок в планктонных пробах, исследуемых каждый месяц в течение трех лет (Захваткина, 1963).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования, проведенного в период 2009–2019 годов в верхней сублиторали Черного моря вдоль Крымского побережья, только в биотопе каменистых россыпей известнякового происхождения севастопольского морского региона был обнаружен редкий и малоизученный моллюск-камнеточец *Rocellaria dubia*. Установлено, что для наиболее эффективного подсчета количества этого моллюска необходимо разрушать субстрат и изымать из него всех особей, а не ориентироваться только на присутствие известняковых трубок на поверхности субстрата, которых, как показали подробные исследования, может и не быть. Максимальные средние значения плотности, биомассы и встречаемости этого моллюска отмечены в бухте Круглая на глубине 15 м – 90 ± 80 экз./м², 31 ± 27 г/м² и 75 % соответственно. Количественные показатели *R. dubia* в других бухтах были значительно ниже, что может быть связано с иной экологической ситуацией в их акваториях или тем, что материал из них был получен с меньших, чем в Круглой бухте, глубин.

Благодарности. Автор выражает благодарность к. б. н. А. А. Надольному за помощь во взятии проб и оформлении рисунков, а также к. б. н. М. В. Макарову за помощь в определении гастропод.

Работа выполнена в рамках госзадания ФГБУН ИМБИ по теме «Мониторинг биологического разнообразия гидробионтов Черноморско-Азовского бассейна и разработка эффективных мер по его сохранению» (№ гос. регистрации АААА-А18-118020890074-2).

Список литературы

- Гаевская А. В. Паразиты, болезни и вредители мидий (*Mytilus*, *Mytilidae*). II. Моллюски (*Mollusca*) – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2006. – 100 с.
- Голиков А. Н., Старобогатов Я. И. Определитель фауны Чёрного и Азовского морей. – Наукова думка, 1972. – Т. 3. – 166 с.
- Захваткина К. А. Фенология личинок двустворчатых моллюсков севастопольской бухты // Труды Севастопольской биологической станции. – 1963. – Т. 16. – С. 172–175.
- Зенкович В. П. Морфология и динамика советских берегов Чёрного моря. – Москва: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. 1. – 188 с.
- Зернов С. А. К вопросу об изучении жизни Чёрного моря. – Санкт-Петербург: Тип. Импер. Акад. наук, 1913. – 299 с.
- Милашевич К. О. Моллюски Чёрного и Азовского морей. Моллюски русских морей. Фауна России и сопредельных стран. – Петроград: АН, 1916. – Т. 1. – 312 с.
- Остроумов А. А. Поездка на Босфор, совершенная по поручению Императорской Академии наук. – Записки Императорской академии наук, 1893. – Т. 72, № 8. – 55 с.
- Carter J. G. Ecology and evolution of the Gastrochaenacea (*Mollusca Bivalvia*) with notes on the evolution of the endolithic habitat // *Bulletin of the Peabody Museum of Natural History*. – 1978. – Vol. 41. – P. 1–92.
- Casolia E., Ricci S., Antonelli F., Sacco Perasso C., Belluscio A., Ardizzone G. Impact and colonization dynamics of the bivalve *Rocellaria dubia* on limestone experimental panels in the submerged Roman city of Baiae (Naples, Italy) // *International Biodeterioration & Biodegradation*. – 2016. – Vol. 108. – P. 9–15.

Fanelli G., Piraino S., Belmonte G., Geraci S., Boero F. Human predation along Apulian rocky coasts (SE Italy): desertification caused by *Lithophaga lithophaga* (Mollusca) fisheries // Marine Ecology Progress Series. – 1994. – Vol. 110. – P. 1–8.

Kleeman K. H. Raumkonkurrenz bei Atzmuscheln // Marine Biology. – 1974. – Vol. 26, N 4. – P. 361–364.

Schiaparelli S., Franci G., Albertelli G., Cattaneo-Vietti R. A nondestructive method to evaluate population structure and bioerosion activity of the boring bivalve *Gastrochaena dubia* // Journal of Coastal Research. – 2005. – Vol. 21, N 2. – P. 383–386.

Trigui El-Menif N., Guezzi Y., Le Pennec M., Boumaiza M., Le Pennec G. Infestation of the clam *Venus verrucosa* by Sipunculoidea and the lithophagus bivalve, *Gastrochaena dubia* // Acta adriatica. – 2005. – Vol. 46, N. 1. – P. 83–90.

Kovaleva M. A. Rock-borer bivalvia *Rocellaria dubia* (Gastrochaenidae) in the bays of Sevastopol (Crimea, Black Sea) // Ekosistemy. 2020. Iss. 23. P. 118–123.

During the summer period of 2009-2019, the rock-borer mollusks inhabiting natural solid substrates were studied in the sublittoral zone of the Black Sea Crimean coast. The material was collected almost in all localities with large outcrops of limestone rocks and dense clays. The research resulted in recording the little known rock-borer mollusk *Rocellaria dubia* in Sevastopol Bays. Last time this species was found in the Black Sea about one hundred years ago. Quantitative data of this species vary between different parts of Sevastopol coast: the highest average abundance, biomass, and occurrence of *R. dubia* are recorded in the Kruglaya Bay – 90 ± 80 ind./m², 31 ± 27 g/m², and 75 %; the lowest – in the Sevastopol Bay – $1 \pm 0,6$ ind./m², $0,08 \pm 0,05$ g/m², and 12 %, respectively. It is assumed that differences in quantitative indicators result from different ecological situation of studied regions. This assumption is supported by the fact that the density and biomass of other mollusks in different bays also differ. The highest average values of their total density and biomass are recorded in Kruglaya Bay – 2343 ± 317 ind./m² and 568 ± 84 g/m², respectively. In other bays, these indicators are much lower: in Sevastopol – 3 and 2, in Kazachaay – 9 and 33 times, respectively. According to another version, this species inhabits deeper localities of the Black Sea. The maximum studied depth is 15 m (Kruglaya Bay).

Key words: rock-borer mollusks, *Rocellaria dubia*, abundance, biomass, occurrence.

Поступила в редакцию 12.05.20