

Научная статья
УДК 594 (268.45)
doi:10.37614/2949-1185.2023.2.3.011

РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАКОВИННЫХ БРЮХОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ С ДЛИТЕЛЬНОЙ И КОРОТКОЙ ПЕЛАГИЧЕСКОЙ СТАДИЯМИ В ОТКРЫТЫХ РАЙОНАХ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Зинаида Юрьевна Румянцева^{1✉}, Иван Олегович Нехаев²

¹Мурманский морской биологический институт Российской академии наук, г. Мурманск, Россия

²Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

¹rumyantseva@mmbi.info[✉], ²inekhaev@gmail.com

Аннотация

Продолжительность пелагической стадии у разных видов брюхоногих моллюсков влияет на их способность расселяться при помощи морских течений. Мы определили количество видов с длительной (планктотрофная личинка) и короткой или отсутствующей (лецитотрофная личинка) пелагическими стадиями в развитии у раковинных брюхоногих моллюсков из восьми районов открытой части Баренцева моря. Всего в исследуемых районах было выявлено 66 видов, из которых 25 являются микромоллюсками, а 41 – более крупными представителями макрофауны или ювенильными особями мегафауны. Лецитотрофный тип развития характерен для 57 видов, частично пелагический планктотрофный – 9 видам. По нашим данным, соотношение видов с лецитотрофным и планктотрофным типами развития примерно одинаково во всех исследованных районах Баренцева моря. Однако в южной части Баренцева моря доля видов с длинной пелагической стадией несколько выше, чем в северной части.

Ключевые слова

малакофауна, Баренцево море, типы развития, течения

Original article

DISTRIBUTION OF SHELL-BEARING GASTROPODS WITH LONG AND SHORT PELAGIC STAGES IN THE AREAS OF THE BARENTS SEA

Zinaida Yu. Rumyantseva^{1✉}, Ivan O. Nekhaev²

¹Murmansk Marine Biological Institute of the Russian Academy of Sciences, Murmansk, Russia

²St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

¹rumyantseva@mmbi.info[✉], ²inekhaev@gmail.com

Abstract

The duration of the pelagic stage in different species of gastropod molluscs affects their ability to disperse by marine currents. We counted the number of species with long (planktotrophic larva) and short or absent (lecithotrophic larva) pelagic stages in development in shell gastropods from 8 areas of the open part of the Barents Sea. A total of 66 species were identified in the study area, of which 25 were true micromolluscs, and 41 species were represented mainly by juvenile individuals of larger molluscs by larger macrofaunal species. The predominant type of development is lecithotrophic (57 species) and partially pelagic planktotrophic (9 species). According to our data, the shares proportions of species with lecithotrophic and planktotrophic types of development are approximately the same in all investigated areas of the Barents Sea. But in the southern part of the Barents Sea the share of species with a long pelagic stage are slightly higher than in more numerous than in its northern part.

Keywords:

malacofauna, Barents Sea, types of development, currents

Введение

Развитие многих видов донных беспозвоночных происходит с планктонной личинкой, которая позволяет малоподвижным организмам расселяться на сравнительно большие расстояния. Продолжительность пелагической стадии у разных видов может варьировать от нескольких часов до нескольких недель. Короткоживущие пелагические личинки не могут преодолевать большие расстояния и, соответственно, ограничивают возможность расселения моллюсков с помощью течений. Напротив, длительная пелагическая стадия способствует расселению на большие расстояния вместе с движением водных масс. Можно предположить, что длительная пелагическая стадия

способствует расширению ареала в соответствии с направлением морских течений. Этот эффект должен проявляться как на глобальном, так и на локальном уровне.

Баренцево море обладает самым большим фаунистическим разнообразием среди морей Арктики. Течения обеспечивают обилие и неоднородность донного населения Баренцева моря. Наиболее значимым из них является теплое Северо-Атлантическое течение. В отдельных районах формируются локальные течения, к которым относятся, например, прибрежные течения вдоль Мурманского побережья и Новой Земли.

Анализ распространения микрогастропод в Арктике показал, что доля видов, имеющих длительную пелагическую стадию максимальна в юго-западной части Баренцева моря и сравнительно низка в других шельфовых регионах (Nekhaev, Krol, 2020). В цитируемом исследовании, однако, Баренцево море подробно не рассматривалось и остается непонятным, насколько указанная тенденция будет соблюдаться при более детальном изучении региона и рассмотрении всей фауны донных брюхоногих моллюсков, входящих в состав макробентоса.

Цель настоящей работы – выявление доли видов брюхоногих моллюсков с различным типом расселения в разных районах открытой части Баренцева моря. Отдельно будут проанализированы пропорции моллюсков с долгой и короткой пелагической стадией среди мелких (менее 5 мм) и крупных моллюсков, входящих в состав макрофауны.

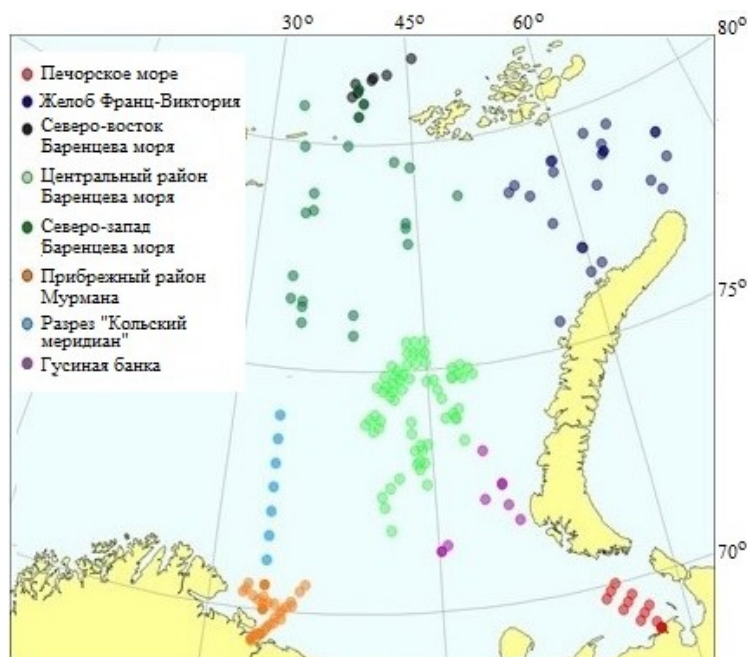
Материал и методы

Работа основана на материалах, собранных преимущественно в восточной части Баренцева моря с 2003 по 2008 гг. в шести рейсах Полярного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н. М. Книповича (ПИНРО) на судах “Р. Муклевич”, “Ф. Нансен” и “Смоленск”, в трех рейсах на НИС “G.O. Sars” и в трех экспедициях Мурманского морского биологического института на НИС “Дальние Зеленцы” в 2006–2019 гг. Авторами проведена первичная сортировка части проб и таксономическая обработка материала. Всего обработано 958 проб с 269 станций.

Количественные пробы зообентоса в указанных экспедициях были отобраны дночерпателем ван-Вина с площадью захвата 0.1 м² в трех- или пятикратной повторности, промывались через капроновое сито с ячейей 0.5 или 0.75 мм и зафиксированы 4 %-м раствором формальдегида, нейтрализованным тетраборатом натрия. В условиях береговой лаборатории проводилась первичная сортировка проб, заключающаяся в отделении организмов от грунта, сортировке их по таксономическим группам и переводе в 75°-й раствор этилового спирта для дальнейшей идентификации.

Для получения гистограмм использован пакет анализа данных электронных таблиц Microsoft Excel 2010. Построение карт выполнено в программе Golden Software Map Viewer 8.

Продолжительность пелагической стадии была определена на основании морфологии эмбриональной раковины моллюсков. У видов с питающейся планктонной личинкой (т. е. длительной пелагической стадией) формируется протоконх II – особая часть эмбриональной раковины, отличающейся по строению от протоконха I, формирующегося в кладке (Bouchet, Strong, 2010). У видов с короткой пелагической стадией или вовсе без нее протоконх II отсутствует. Эмбриональная раковина, состоящая из протоконха I и протоконха II, называется планктотрофной, а состоящая только из протоконха I – лецитотрофной. Ввиду специфического строения эмбриональной раковины у подкласса Heterobranchia, которое не всегда позволяет определить наличие протоконхов I и II, его представители были отмечены как имеющие планктотрофный протоконх. Для видов, размер взрослых особей которых составляет 5 мм или меньше, был предложен термин “микромоллюск” (Chimienti et al., 2016). В данной работе для представителей макробентоса и молоди мегабентоса мы применили термин “немикромоллюски”. Основываясь на ограниченном материале и скудности станций, было выделено 8 районов исследований, которые имели значительное различие в видовом составе раковинных гастропод: Печорское море, желоб Франц-Виктория, северо-восток Баренцева моря, центральный район Баренцева моря, северо-запад Баренцева моря, прибрежный район Мурмана, разрез “Кольский меридиан”, Гусиная банка (рисунок).



Карта-схема районов исследований
Map of the study areas

Результаты и обсуждение

Всего в исследуемом районе было отмечено 66 видов, из которых 25 являются микромоллюсками, а 41 – более крупными видами макрофауны или ювенильными особями видов мегафауны (таблица).

Число видов моллюсков с разным типом развития в районах исследований
Number of mollusk species with different types of development in the studied areas

Район	Немикромоллюски		Микромоллюски	
	I	II	I	II
Печорское море	1	14	–	3
Северо-восток Баренцева моря	1	9	2	5
Желоб Франц-Виктория	–	2	1	3
Центральный район Баренцева моря	–	16	2	4
Северо-запад Баренцева моря	–	8	2	4
Прибрежный район Мурманска	3	17	3	9
Разрез “Кольский меридиан”	4	13	1	6
Гусиная банка	1	13	–	4

ПРИМЕЧАНИЕ. Тип развития: I – планктотрофный, II – лецитотрофный.

Среди отмеченных 66 видов 9 имеют планктотрофный тип развития, 57 – лецитотрофный (встречаются практически повсеместно). Большинству немикромоллюсков характерен лецитотрофный протоконх, только у 4 видов предположительно имеется планктотрофная личинка. У 20 видов микромоллюсков отмечен лецитотрофный протоконх и только у 5 видов – планктотрофный протоконх.

Виды, имеющие планктотрофный тип развития (микромоллюски – *Diaphana hiemalis*, *Menestho truncatula*) были обнаружены в большинстве исследуемых районов Баренцева моря на больших глубинах. Немикромоллюски, имеющие планктотрофный протоконх, отмечены только в южной части Баренцева моря – в прибрежных районах Мурманска, разреза “Кольский меридиан”, Гусиной банки и Печорского моря.

В целом полученные результаты свидетельствуют о сравнительно редкой встречаемости длительного пелагического развития у баренцевомосрских брюхоногих моллюсков. Внутри Баренцева

моря различия в пропорциях видов с разным типом развития оказались сравнительно невысокими. Небольшое повышение доли видов с пелагической личинкой в южной части моря может быть вызвано двумя причинами. Во-первых, в этом регионе доля бореальных видов значительно выше, чем на севере. Ранее было показано, что доля видов с прямым типом развития выше среди типично арктических видов, по сравнению с более южными районами Баренцева моря (Clarke, 1992). Во-вторых, многие моллюски могли заселиться в регион непосредственно с Северо-Атлантическим течением, которое выступает в роли поставщика бореальной фауны в Баренцево море.

Можно предположить, что непосредственно транспортная функция течений в формировании фауны северной части Баренцева моря ниже по сравнению с южной. Однако, моллюски без продолжительной пелагической стадии могут расселяться при помощи течений на стадии кладки или во взрослом состоянии вместе с субстратом. Такое объяснение было предложено для находки бореального вида *Onoba aculeus* (Gould, 1841) в нижней части континентального шельфа Северного Ледовитого океана (северо-восток Баренцева моря) (Nekhaev, Rummyantseva, 2023).

Работа выполнена по теме “Донные биоценозы Баренцева моря, его водосборного бассейна и сопредельных вод в современных условиях” (№ госрегистрации 075-01431-23-00) в рамках государственного задания ММБИ РАН.

Список литературы

1. Bouchet P., Strong E. E. Historical name-bearing types in marine molluscs: an impediment to biodiversity studies? // *Systema Naturae 250: the Linnaean ark* / A. Polaszek (Ed.). London: CRC Press, 2010. P. 63–74.
2. Chimienti G., Mastrototaro F., Panetta P. Secrets in the sands: micromolluscs of Isole Tremiti MPA // *Biol. Mar. Mediterranea*. 2016. Vol. 23. P. 218–221.
3. Clarke A. Reproduction in the cold: Thorson revisited // *Invertebrate Reproduction and Development*. 1992. Vol. 22, № 1–3. P. 175–184.
4. Nekhaev I. O., Krol E. N. Hidden under ice and mud: diversity of shell-bearing microgastropods in the eastern Arctic seas // *Systematics and Biodiversity*. 2020. Vol. 18, № 8. P. 794–809. DOI: 10.1080/14772000.2020.1785577
5. Nekhaev I. O., Rummyantseva Z. Y. Escape from troubled shores: finding of a shallow-water boreal gastropod *Onoba aculeus* on the high Arctic shelf // *J. Mar. Biol. Ass. UK*. 2023. Vol. 103. Article e4. URL: <https://doi.org/10.1017/S0025315422001102>

References

1. Bouchet P., Strong E. E. Historical name-bearing types in marine molluscs: an impediment to biodiversity studies? *Systema Naturae 250: the Linnaean ark*. London, CRC Press, 2010, pp. 63–74.
2. Chimienti G., Mastrototaro F., Panetta P. Secrets in the sands: micromolluscs of Isole Tremiti MPA. *Biology Marine Mediterranea*, 2016, Vol. 23. pp. 218–221.
3. Clarke A. Reproduction in the cold: Thorson revisited. *Invertebrate Reproduction and Development*, 1992, Vol. 22, No. 1–3. pp. 175–184.
4. Nekhaev I. O., Krol E. N. Hidden under ice and mud: diversity of shell-bearing microgastropods in the eastern Arctic seas. *Systematics and Biodiversity*, 2020, Vol. 18, No. 8, pp. 794–809. DOI: 10.1080/14772000.2020.1785577
5. Nekhaev I. O., Rummyantseva Z. Y. Escape from troubled shores: finding of a shallow-water boreal gastropod *Onoba aculeus* on the high Arctic shelf. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 2023, Vol. 103. Article e4. Available at: <https://doi.org/10.1017/S0025315422001102>

Информация об авторе

Зинаида Юрьевна Румянцева – стажер-исследователь

Иван Олегович Нехаев – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,
<https://orcid.org/0000-0002-9464-715X>

Information about the author

Zinaida Yu. Rummyantseva – Trainee Researcher

Ivan O. Nekhaev – PhD (Biology), Senior Researcher, <https://orcid.org/0000-0002-9464-715X>

Статья поступила в редакцию 28.03.2023; одобрена после рецензирования 29.03.2023; принята к публикации 14.04.2023.
The article was submitted 28.03.2023; approved after reviewing 29.03.2023; accepted for publication 14.04.2023.