

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ
ИМ. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

ПРОВ 2010

ПРИБ. 1221

ПРОВ 98

БИОЛОГИЯ МОРЕЯ

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СБОРНИК

Основан в 1965 г.

Выпуск 48

ДОННЫЕ СООБЩЕСТВА
И МОРСКИЕ ОБРАСТАНИЯ

Институт Биологии
Южных морей ГИТ УССР

БИБЛИОТЕКА

№ Зек

КИЕВ «НАУКОВА ДУМКА» 1979

По-видимому, с уменьшением влияния фактора прибойности численность молодежи, поступающей в имеющиеся поселения мидий, устанавливается на определенном уровне, увеличивается стабильность популяции.

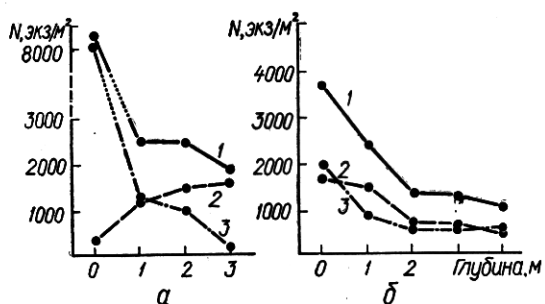


Рис. 2. Изменение численности мидий по глубине:

а — у открытого побережья, б — в глубине бухты; 1 — общая численность, 2 — численность мидий размером больше 50 мм, 3 — численность мидий размером меньше 50 мм.

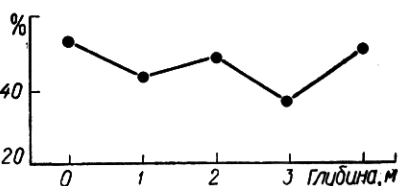


Рис. 3. Количество мидий размером 10—50 мм (в %) на разных глубинах в бухте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьев В. П. Мидии Черного моря. — Тр. Азов.-Черномор. НИИ мор. рыб. хоз-ва и океанографии, 1938, вып. 2, с. 3—30.
2. Парчевская Д. С. Статистика для радиоэкологов. Киев, Наук. думка, 1969. 112 с.
3. Плохинский Н. А. Биометрия. М., Изд-во Моск. ун-та, 1970. 362 с.
4. Славина О. Я. Рост мидий в Севастопольской бухте. — В кн.: Бентос. Киев, Наук. думка, 1965, с. 24—29.

Институт биологии южных морей
им. А. О. Ковалевского АН УССР

Поступила в редколлегию
30.12.77

N. A. Valovaja, I. I. Kazankova

VERTICAL DISTRIBUTION OF THE BLACK SEA MUSSEL ON PILES

Summary

Distribution of the mussels on the piles was studied near the open coast or in the bay. The average size of the mussels on the piles near the open coast increases with changes in depth, which is not observed on the piles in the bay. The total number of the molluscs decreases with an increase in depth.

УДК 591.524.11:582.272 (262.5)

Е. А. Колесникова

СУТОЧНЫЕ МИГРАЦИИ МЕЙОБЕНТОСА В ЗАРОСЛЯХ ЦИСТОЗИРЫ В СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ БУХТЕ

Мейобентос — одна из самых многочисленных групп донных морских организмов, играющая важную роль в питании молодежи рыб планкто-придонного комплекса. По данным М. И. Киселевой [4], численность мейобентоса в биоценозах мягких грунтов Черного моря составляет 10—30 тыс. экз/м². Е. Б. Маккавеева [5] отмечает высокую численность

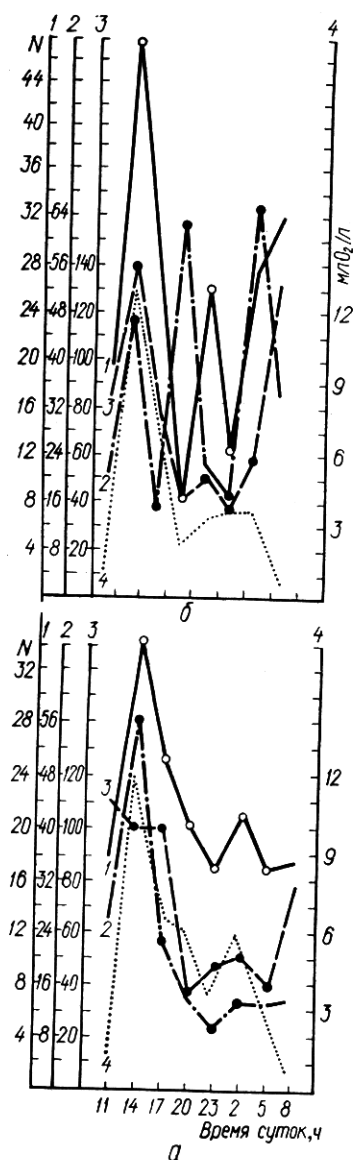


Рис. 1. Суточные изменения численности (N , экз/кг цистозиры) основных групп мейобентоса на цистозире и изменение содержания кислорода в зоне зарослей в течение суток на глубине 3 (а) и 5 м (б):

1 — гарпактициды ($\times 10^4$); 2 — клещи ($\times 10^3$); 3 — нематоды ($\times 10^4$); 4 — изменение содержания кислорода.

этих организмов, доходящих до 400 тыс. экз/м² в зарослевых биоценозах. Л. А. Дука и А. Д. Гордина [2] указывают на значительную долю гарпактицид в рационе молодежи многих рыб планкто-придонного комплекса: иногда гарпактициды составляют 98% всего рациона.

Несмотря на большую численность, мейобентос до сих пор недостаточно изучен в связи с методическими трудностями сбора этих организмов.

В отделе бентоса ИнБЮМ сконструирован пробоотборник, позволяющий изучать население зарослей макрофитов по вертикальным ярусам. Проведена серия суточных станций для изучения изменения численности животных на талломе цистозиры в течение суток. Установлены суточные вертикальные миграции у брюхоногого моллюска *Rissoa splendida* Eichwald, 1830 [3].

Нами изучались суточные изменения мейобентоса на талломе цистозиры (*Cystoseira barbata* (Good. et Wood.) Ag.).

Материал и методика

Сбор материала проводился аквалангистами с помощью вышеуказанного пробоотборника в бухте Карантинной (район Севастополя) на глубинах 3 и 5 м через каждые 3 ч в течение суток 25—26 мая 1976 г. На каждой глубине брали по одной пробе, всего взято 16 проб.

Срезанную цистозирu выносили на берег, разрезали таллом на 3 части, соответствующие ярусам (каждый ярус примерно 20 см высотой, начиная от основания таллома), каждую часть таллома вместе с животными выдерживали в течение суток в полиэтиленовой пленке, для того чтобы легче было отделить животных от водорослей, затем их смывали с водорослей и фиксировали 70%-ным спиртом. Определяли массу каждой части таллома цистозиры, подсчитывали количество организмов мейобентоса на ней, затем пересчитывали число животных на 1 кг массы цистозиры для каждого яруса и для таллома в целом. Всего обработано 48 проб.

Во время сбора материала измеряли температуру воды и определяли изменение содержания кислорода в течение суток в месте отбора проб на глубинах 3 и 5 м. Содержание кислорода определяли по методу Винклера.

Температура воды в течение суток колебалась от 16,5 до 17,5°С.

Содержание O_2 изменялось от 0,6 мл O_2 /л утром до 13,0 днем (рис. 1). Автор выражает признательность Н. А. Валовой, Л. В. Третьяковой, А. К. Фирсову, С. В. Четверикову за участие в сборе проб, а также В. Е. Заике за постоянные консультации и помощь в работе.

Численность организмов мейобентоса на талломе цистозир

В мейобентосе с таллома цистозир представлены нематоды, гарпактициды, клещи, остракоды и мелкие полихеты (в большом количестве) (таблица). Преобладали нематоды и гарпактициды, численность клещей и полихет была на один-два порядка ниже, самой малочисленной группой оказались остракоды. На глубине 5 м организмов было значительно больше, чем на глубине 3 м.

**Среднесуточная численность организмов мейобентоса на талломе цистозир на глубинах
3 и 5 м (в тыс. экз/кг цистозир)**

Организмы	3 м				5 м			
	Ярус							
	верхний	средний	нижний	Весь тал-лом	верхний	средний	нижний	Весь тал-лом
Нематоды	213±110	216±94	240±190	670±315	328±227	214±195	239±125	781±389
Гарпактициды	147±52	138±60	147±66	432±120	185±88	172±124	207±96	564±226
Клещи	3±4	6±2	12±10	21±15	8±6	6±3	21±15	36±20
Полихеты	22±20	26±16	32±23	80±45	58±57	53±52	84±77	209±95
Остракоды	0,5	0	0,2	0,8	1,4	0,6	1,5	3,2

Ранее мейобентос на цистозир изучала Е. Б. Маккавеева [5]. По ее данным, средняя численность в мае на глубине до 1 м равна: для нематод — 76 600 экз/кг цистозир, гарпактицид — 73 700, клещей — 11 800, полихет — 58 400, остракод — 3900 экз/кг.

Имеется различие в вертикальном распределении организмов мейобентоса по таллому цистозир. Нематоды и гарпактициды распределены относительно равномерно, а численность клещей и полихет заметно увеличивается в нижней части таллома (см. таблицу).

Суточные изменения численности мейобентоса на всем талломе

Обнаружены значительные изменения численности мейобентоса на талломе цистозир в течение суток. В целом количество организмов днем значительно больше, чем в ночное время.

На обеих глубинах (3 и 5 м) численность основных групп мейобентоса в течение суток изменяется почти синхронно (рис. 1). Максимум отмечается в 14 ч, затем происходит уменьшение численности, с 20 до 2 ч наблюдается минимум и в 5 ч начинается новый подъем. Имеются некоторые отклонения от этой схемы. Так, на глубине 3 м максимум численности нематод приходится на 11 ч, изменение численности клещей на глубине 5 м происходит несколько иначе (рис. 1, б). Однако эти отклонения можно считать случайными, так как каждая точка на кривых изменения численности представляет собой единичное наблюдение.

Суточное изменение численности мейобентоса на различных ярусах таллома

Несмотря на относительно равномерное распределение гарпактицид и нематод по таллому цистозир, обнаруживаются отличия в суточном ходе их численности по ярусам таллома.

Можно отметить некоторые закономерности, характерные для гарпактицид на глубинах 3 и 5 м (рис. 2, а, б). В целом в дневные часы

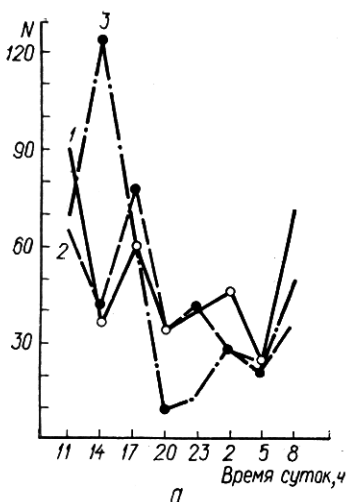
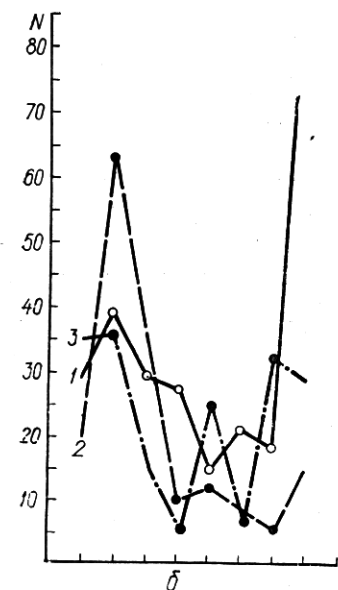


Рис. 2. Суточные изменения численности (N , $\times 10$ экз/кг цистозии) гарпактицид на различных ярусах таллома цистозии на глубинах 3 (а) и 5 м (б):

1 — верхний ярус; 2 — средний ярус; 3 — нижний ярус.

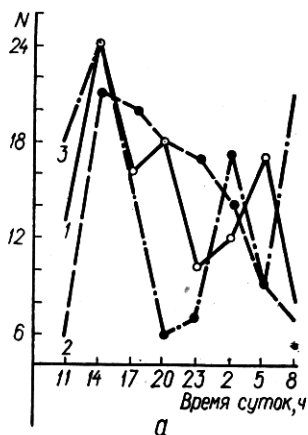
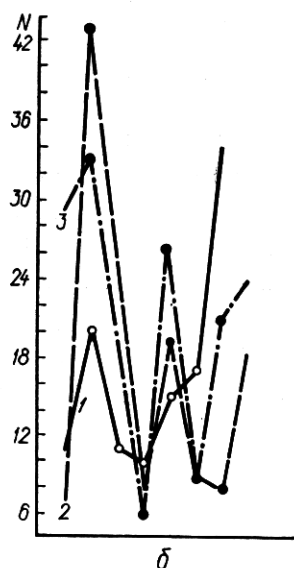


Рис. 3. Суточные изменения численности (N) нематод на различных ярусах таллома цистозии на глубинах 3 (а) и 5 м (б).

Обозначения те же, что и на рис. 2.

больше животных находится в нижнем ярусе, а в ночные и утренние — в верхнем.

Суточные изменения численности по ярусам происходят следующим образом. В период дневного максимума численности 14 ч, а также в 17 ч животных больше в среднем и нижнем ярусах (на глубине 5 м) или же они равномерно распределены по таллому (на глубине 3 м), в период ночного минимума с 20 до 2 ч и в 5 ч их больше в верхнем ярусе, в 8 ч количество гарпактицид сверху уменьшается, а внизу увеличивается по сравнению с их количеством в 5 ч.

Численность нематод по ярусам в течение суток изменяется несколько иначе, но и здесь наблюдается синхронность в изменении их

численности на глубинах 3 и 5 м (рис. 3, а, б). В 14 ч нематод больше в нижнем ярусе, в 17 — в среднем, причем в верхнем и в нижнем их количество одинаково в это время. В 20 и 23 ч животных меньше в нижнем ярусе, в верхнем и среднем их количество одинаково, в 2 и 5 ч количество животных одинаково на всех частях таллома, а в 8 ч их больше сверху.

Из этих наблюдений можно сделать вывод, что гарпактициды и нематоды в течение суток перемещаются по таллому. А так как в течение суток происходит общее уменьшение численности животных на всем талломе, то очевидно, что они покидают таллом. Проследив суточный ход численности гарпактицид по ярусам таллома, можно предположить, что ночью они перемещаются из нижней части таллома в верхнюю и уходят в воду, присоединяясь к пелагическим популяциям. В утренние часы происходит обратное движение, животные возвращаются на таллом и перемещаются в его нижнюю часть.

На незначительное увеличение бентосных форм в планктоне ночью указывают И. И. Грезе [1], М. Ледуайе (М. Ledoyer) [7], К. Маккуарт-Моулин (С. Macquart-Moulin) [8], Е. Б. Маккавеева (устное сообщение). Р. Хауспие (R. Hauspie) и Р. Полк (Rh. Polk) [6], изучая возможность пребывания некоторых гарпактицид в толще воды, показали, что бентические виды гарпактицид колонизируют искусственные субстраты, подвешенные на поплавках в 1 м от дна водоема, в течение первых нескольких дней. Заселение этих субстратов происходило в ночное время.

Рассмотрев поярусное изменение численности нематод в течение суток, можно предположить, что в отличие от гарпактицид ночью они уходят на грунт, перемещаясь из верхнего яруса в нижний, а утром происходит обратное перемещение животных с грунта на таллом и движение по таллому снизу вверх. На перемещение с таллома цистозиры на грунт бентосного моллюска *Rissoa splendida* ночью указывают В. Е. Заика и Л. В. Третьякова [3]. Насколько правильны эти предположения, смогут сказать дальнейшие исследования.

Таким образом, можно говорить о наличии суточных миграций у организмов мейобентоса, обитающих в зарослях цистозиры, поскольку иными причинами объяснить суточную динамику численности этих животных не представляется возможным. Но учитывая, что во время этих миграций животные покидают таллом цистозиры и уходят в воду или на грунт, нельзя при изучении суточных изменений их численности на цистозире ограничиваться только учетом животных непосредственно на талломе. Возникает необходимость проследить одновременно за изменением численности организмов мейобентоса в воде и на грунте в районе зарослей, так как обитание их не ограничивается одним биотопом. В данном случае таких биотопов по крайней мере три: таллом водоросли, грунт и толща воды.

Исследователи, наблюдавшие миграции вагильного бентоса, считают, что они связаны с уменьшением содержания кислорода в воде ночью в зоне зарослей [7] и Е. Б. Маккавеева (устное сообщение). Мы сопоставили кривые изменения численности животных и содержания кислорода в воде в течение суток (рис. 1, а, б).

На глубинах 3 и 5 м максимум содержания кислорода наблюдается в 14, а минимум в 8 ч. Изменение численности основных групп мейобентоса в период с 11 до 5 ч соответствует изменению содержания кислорода, а в 8 ч, когда в воде содержится минимальное количество кислорода, численность животных резко возрастает.

Такое резкое увеличение численности животных в утренние часы во время кислородного минимума не позволяет объяснить миграции организмов мейобентоса только изменением содержания кислорода в зоне зарослей. По-видимому, количество кислорода играет немаловажную

роль для некоторых представителей мейобентоса, в частности для гарпактицид, обитающих на водорослях. В наших опытах по изучению развития массового зарослевого вида *Harpacticus littoralis* животные гибли через несколько дней при содержании их в лаборатории без аэрации, при аэрации они жили по несколько месяцев, размножались, давая второе и третье поколение.

Возможно, что содержание кислорода является определяющим фактором миграций некоторых групп мейобентоса, а сигнализирующим фактором может являться свет. О влиянии освещенности на двигательную активность некоторых перакарид пляжей Средиземного моря говорит К. Маккуарт-Моулин (С. Маскуарт-Мюлин) [8]. Если считать, что свет — сигнализирующий фактор, тогда можно объяснить увеличение численности животных на цистозире в утренние часы. Вероятно, эти миграции связаны с биологическими особенностями организмов, в частности с питанием, размножением. Но И. И. Грезе [1], изучая миграции некоторых бокоплавов, показала, что они не носят пищевого характера и не имеют отношения к размножению.

Однако, несмотря на то что причины миграций не установлены, их следует учитывать при изучении кормовой базы и суточных ритмов питания рыб в зарослях, так как численность мейобентоса в периоды максимума может увеличиваться в 2—6 раз.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грезе И. И. О суточных вертикальных миграциях некоторых бокоплавов в Черном и Азовском морях.— В кн.: Бентос. Киев, Наук. думка, 1965, с. 9—14.
2. Дука Л. А., Гордина А. Д. Видовой состав и питание молоди рыб Черного моря в зарослях цистозир.— Биология моря, Киев, 1971, вып. 23, с. 133—159.
3. Заика В. Е., Третьякова Л. В. Вертикальные миграции брюхоногих моллюсков *Rissoa splendida* по таллomu черноморской цистозир.— Биология моря, Владивосток, 1977, вып. 4, с. 26—32.
4. Киселева М. И. Качественный состав и количественное распределение мейобентоса у западного побережья Крыма.— В кн.: Бентос. Киев, Наук. думка, 1965, с. 48—61.
5. Маккавеева Е. Б. Мелкие черви, ракообразные и морские клещи биоценоза цистозир.— Тр. Севастоп. биол. станции, 1961, 14, с. 148—163.
6. Hauspie R., Polk Rh. Swimming behaviour patterns in certain benthic harpacticoids (Copepoda).— Crustaceana, 1973, 25, N 1, p. 95—103.
7. Ledoyer M. Les migrations hychémèles de la faune vagile au sein de les migrations en Méditerranée.— Rec. trav. Sta. mar. Endoume, 1964, 34, N 50, p. 241—247.
8. Macquart-Moulin C. Le controle de l'emergence et des nages nocturnes chez les Peracarides des plages de Méditerranée; Furidice affinis Hansen (Isopoda), *Gastrosaccus mediterraneus* Bačescu, *Gastrosaccus spinifer* (Goes) (Mysidacea).— J. Exp. Mar. Biol. and Ecol., 1977, 27, N 1, p. 61—81.

Институт биологии южных морей
им. А. О. Ковалевского АН УССР

Поступила в редколлегию
29.12.77

Е. А. Kolesnikova

DAILY MIGRATION OF MEIOBENTHOS IN CYSTOZIRA THICKETS WITHIN THE SEVASTOPOL BAY

Summary

Daily changes in the meiobenthos number on the cystozira thallus were studied by means of the sampler of a special design. Significant changes were found in the number of meiobenthos organisms for a day along the whole thallus and in storeys, which evidences for the presence of daily migrations in the meiobenthos organisms inhabiting cystozira thickets.