

КОРМОВАЯ БАЗА РЫБ-БЕНТОФАГОВ В КЕРЧЕНСКОМ ПРОЛИВЕ В ИЮЛЕ 2016 Г.

Александр Терентьев¹, Михаил Колесников²

¹Отдел «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Керчь,
e-mail: iskander65@bk.ru

²ФГБУ «Государственный океанографический институт имени Н.Н.Зубова, Москва,
e-mail: mvkolesnikov@mail.ru

Введение

В Керченском проливе обитают разнообразные виды рыб-бентофагов. В том числе такие объекты промысла как кефаль и бычки. Изучение состояния их кормовой базы с учетом абиотических факторов, в частности грунтов, важно для планирования мероприятий по сохранению рыбных запасов Азово-Черноморского бассейна.

Материалы и методы

В работе использованы материалы, собранные в Керченском проливе в июле 2016 г. Пробы отбирали дночерпателем Петерсена, площадью охвата 0,1 м² в 3 повторностях на глубинах от 4 до 16 м. Всего было выполнено 20 станций (рис. 1).



Рис. 1 Схема гидробиологических станций в Керченском проливе, июль 2016 г.

Сбор материала осуществляли по общепринятым методикам (Жадин, 1960). На каждой станции оценивали количество видов, их численность и биомассу. Крупных животных взвешивали с точностью до 0.1 г, мелких – до 0.001 г. Списки видов приведены по Определителю фауны Черного и Азовского морей (1968, 1969, 1972), с уточнениями по номенклатурным изменениям (Pitombo, 2004; WoRMS, 2020). При оценке кормовой базы учитывался размер моллюсков. Также на каждой станции фиксировалась глубина и тип грунта. Степень влияния которого на кормовой зообентос оценивалась с помощью дисперсионного анализа.

Результаты и их обсуждение

В июле 2016 г в Керченском проливе было обнаружено 45 видов кормовых беспозвоночных, что равнялось 66% всего видового богатства зообентоса в это время. Некоторые виды, такие как недавние вселенцы *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906) ((впервые была обнаружена в Черном море в 1968 г (Киселева, 1992), встречена в проливе в 1986 г (Золотарев В.Н., Золотарев П.Н., 1987) и в настоящее время полностью колонизовавшая Азово-Черноморский бассейн (Анистратенко, Халиман, 2006)) и *Mya arenaria* Linnaeus, 1758 (обнаружена в Черном море в 1966 г (Бешевели, Калягин, 1967), и в настоящее время полностью заселившая Азово-Черноморский бассейн (Сон, 2009)), в результате быстрого роста через короткое время становятся недоступными в качестве объектов питания для небольших рыб-бентофагов. Хотя недавно осевшая *An. kagoshimensis* охотно поедается рыбой. По этой же причине из спектра питания бентофагов выпадают крупные

особи митилид. Некоторые виды брюхоногих и двустворчатых моллюсков имеют тяжелую прочную раковину и также практически не встречаются в пищевом комке. Например, к ним можно отнести такие виды как *Bittium reticulatum* (da Costa, 1778), *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758), *Tritia reticulata* (Linnaeus, 1758), дальневосточного вселенца в Черное море *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846), впервые встреченная в Черном море в 1946г. (Драпкин, 1953). К тому же рапана также растет достаточно быстро и в скором времени становится недоступной даже для крупных видов рыб-бентофагов, даже таких как осетровые. Некоторые виды, например, морской желудь *Amphibalanus improvisus* (Darwin, 1854), случайно встречается в пищевом комке. Обычно он попадает в желудок рыбы вместе с двустворчатыми моллюсками на которых часто оседает.

Достаточно легко доступными для бентофагов в проливе являются 86% видов полихет, 79% ракообразных, 50% брюхоногих и двустворчатых моллюсков. Другие вид являются либо случайными пищевыми объектами, либо вообще не употребляются.

Плотность видов кормового зообентоса колебалась от 3 до 15 и в среднем равнялась $7,21 \pm 0,80$ вид/ $0,3\text{м}^2$. Наиболее высокая плотность видов отмечалась в центральной части пролива возле Крымского берега между косой Тузла и Средней косой. Возле Таманского полуострова она была значительно ниже (рис. 2).

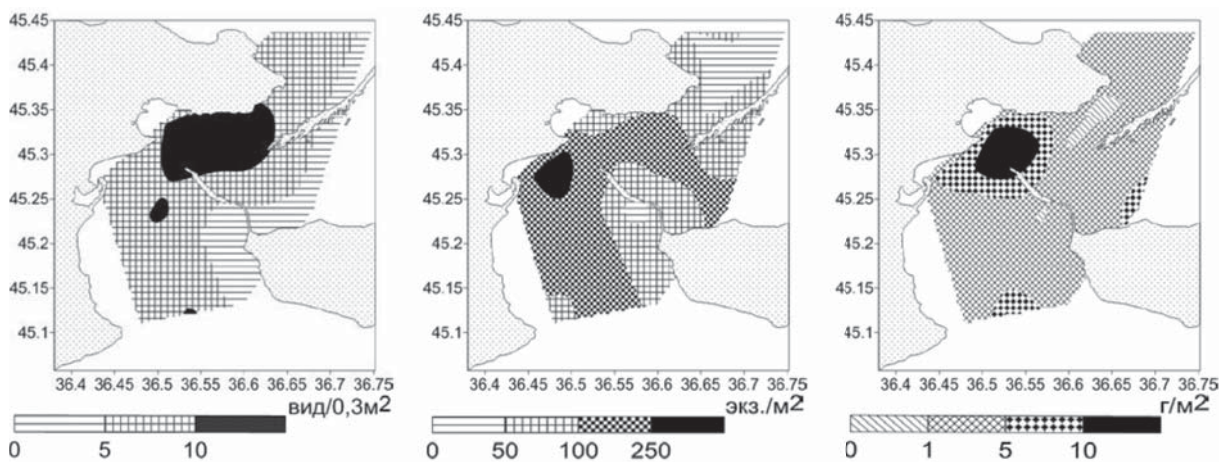


Рис. 2. Плотность видов, численность и биомасса кормового зообентоса в Керченском проливе, июль 2016 г.

Численность кормового зообентоса изменялась от 30 до 427 и в среднем равнялась 107 ± 21 экз./м². Наиболее высокая численность кормового зообентоса наблюдалась в западной части пролива. Наиболее низкая – со стороны Азовского моря. Также относительно низкая численность отмечалась вокруг косы Тузла и на акватории, прилегающей к Таманскому полуострову.

Биомасса кормового зообентоса находилась в пределах от 0,6 до 22,4, а в среднем равнялась $3,6 \pm 1,2$ г/м². Наиболее высокая его биомасса наблюдалась возле Крымского берега северо-западнее косы Тузла.

В кормовом зообентосе пролива преобладают полихеты. На их долю в среднем приходится 40% видового богатства, 65-93% численности и 25-47% биомассы. На долю ракообразных приходилось соответственно 24, 4-11 и 13-49%. На долю двустворчатых моллюсков – 20, 4-6 и 21-39%, а брюхоногих – 9, 2-4 и около 1% видового богатства, численности и биомассы кормового зообентоса (рис. 3).



Рис. 3. Плотность видов, численность и биомасса кормового зообентоса в Керченском проливе, июль 2016 г.

На долю остальных таксономических групп в среднем приходилось 3-6% общей численности и 0,4-1,1% общей биомассы кормового зообентоса.

Несомненно, что состав и уровень развития зообентоса зависит от грунта. В проливе было выявлено 6 типов грунта. Самая большая площадь дна пролива (30-44% всей акватории) была покрыта илом. На долю ракуши приходилось 15-27%. На долю заиленной ракуши – 10-22% всей акватории. Примерно такая же площадь была занята песком. По 2-9% приходилось на илистый песок и песчанистый ил. Расчеты показывают, что видовое богатство кормового зообентоса на 50-84%, его численность на 39-80%, а биомасса на 30-77% зависела от типа грунта. Данные по уровню развития на них кормового зообентоса представлены в следующей таблице (табл. 1).

Таблица 1. Уровень развития кормового зообентоса на различных грунтах в Керченском проливе, июль 2016г.

Тип грунта	К-во видов	Пл-ть видов, вид/0,3м ²			Численность, экз./м ²			Биомасса, г/м ²		
		min	среднее	max	min	среднее	max	min	среднее	max
Песок	8	3	4,00±0,58	5	30	77±26	120	0,807	0,881±0,049	0,943
Илистый песок			6			427			8,207	
Песчанистый ил			11			153			9,173	
Ракуша	26	4	9,00±2,50	15	33	118±28	153	0,610	1,210±0,250	1,690
Заиленная ракуша	22	5	8,70±2,70	14	40	68±23	113	0,937	8,300±4,000	22,363
Ил	21	3	6,57±0,84	9	43	79±21	194	0,903	2,610±0,670	6,150

На песке видовое богатство кормового зообентоса было небольшим, но их видовая плотность была достаточно стабильной. В кормовом зообентосе наиболее часто встречались полихеты *Melinna palmata* Grube, 1870 и *Mysta picta* (Quatrefages, 1866), а также бокоплав *Ampelisca diadema* (Costa, 1853). При этом 63% видов кормового зообентоса, 88-96% его численности и 79-89% биомассы приходилось на полихет.

На ракуше большая часть видового богатства также приходилась на полихет. Из которых наиболее обычными были: *Alitta succinea* (Leuckart, 1847), *Hediste diversicolor* (O.F. Müller, 1776), *M. palmata* и *Nephtys hombergii* Savigny in Lamarck, 1818. На долю полихет приходилось 42% видового богатства, 45-68% численности и 57-87% биомассы кормового зообентоса. Также часто встречалась *Am. diadema*, *An. kagoshimensis*, брюхоногий моллюск *Retusa truncatula* (Bruguière, 1792). На втором месте по биомассе стояли брюхоногие моллюски. На их долю приходилось 10-18 % всей биомассы кормового зообентоса. Значительную роль в его численности играли ракообразные. На их долю приходилось 11-32% численности и 27% видового богатства кормового зообентоса.

На заиленной ракуше в видовом богатстве и численности тоже преобладали полихеты (41% видового богатства и 51-89% численности). По биомассе доминировали ракообразные, на долю которых приходилось в среднем 74-96% биомассы кормового зообентоса. На долю полихет приходилось 4-11%, двустворчатых моллюсков – 3-9%.

На иле постоянно встречались: *Al. succinea*, *M. palmata*, *N. hombergii*, а также *R. truncatula*. Нередкими были двустворчатые моллюски рода *Abra* и мелкие особи *Cerastoderma glaucum* (Bruguière, 1789). На долю полихет приходилось 43% видового богатства, 66-96% численности и 33-56% биомассы кормового зообентоса. На долю двустворчатых моллюсков приходилось соответственно 29, 8-13, 37-67%. Отдельно следует остановиться на брюхоногом моллюске *Hydrobia acuta* (Draparnaud, 1805). Она также нередко встречается на илах. По нашим наблюдениям этот вид мог занимать большую часть пищевого комка пиленгаса (*Planiliza haematocheila* (Temminck & Schlegel, 1845).

Для характеристики состояния кормового зообентоса на илистом песке и песчанистом иле недостаточно данных. Следует отметить, что по имеющимся данным, на песчанистом иле в кормовом зообентосе по биомассе преобладали двустворчатые моллюски.

На долю видовой плотности кормовых видов приходилось не менее 20% плотности видов всего макрозообентоса. На некоторых участках дна возле Крымского побережья зообентос был представлен практически только кормовым зообентосом. В среднем по проливу доля его видовой плотности равнялась 50-66% от видовой плотности общего зообентоса. Причем эта доля увеличивалась в западном направлении и была наиболее высокой возле Крымского побережья (рис. 4).

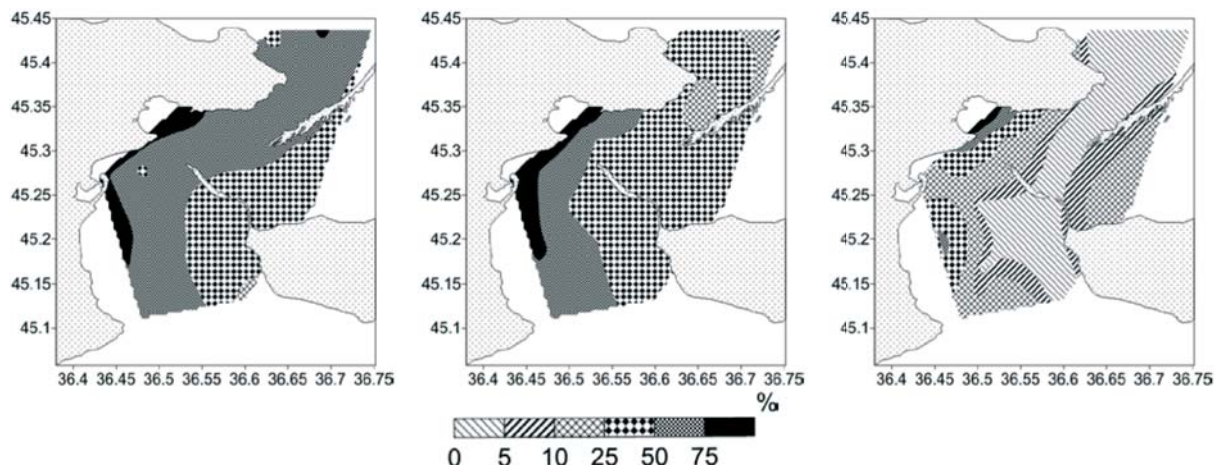


Рис. 4. Доля кормового зообентоса в общем зообентосе Керченского пролива, июль 2016г.

На долю кормового зообентоса по численности приходилось не менее 3 % от общей численности зообентоса, а в среднем по проливу – 30-47%. Эта доля также увеличивалась в западном направлении и была наиболее высокой возле берегов Крыма. Наиболее низкая наблюдалась в северо-восточной части, на выходе в Азовское море.

На долю кормового зообентоса по биомассе в среднем приходилось 1,3-2,0% общей биомассы зообентоса пролива. Участок с наиболее низким содержанием кормового зообентоса начинался от Азовского моря, проходил по середине пролива и заканчивался возле Таманского полуострова. На отдельных участках дна содержание кормового зообентоса было менее 1%.

Расчеты показывают, что доля кормового зообентоса в общем видовом богатстве на 69-90% зависела от типа грунта, в численности на 76-92%, а в биомассе на 23-61%.

Наиболее высокая доля кормового зообентоса как по видовому разнообразию, так и численности, а также биомассе отмечалась на иле. В целом, доля кормового зообентоса по численности на всех типах грунта намного выше чем по биомассе (табл. 2).

Таблица 2. Доля кормового зообентоса (в %) в общем зообентосе на различных грунтах в Керченском проливе, июль 2016г.

Тип грунта	Плотности видов			Численности			Биомассе		
	min	среднее	max	min	среднее	max	min	среднее	max
Песок	20	30-41	50	23	31-47	63	0,8	1,0-2,2	3,4
Ракуша	50	52-58	63	3	25-46	51	0,1	0,5-1,6	2,4
Заиленная ракуша	45	49-61	67	8	21-47	51	0,1	1,0-18	26
Ил	38	66-81	100	26	51-73	100	1,0	14-43	100

В качестве корма по биомассе в среднем было доступно 98-99% всех полихет, 14-49% ракообразных, 1-5% брюхоногих моллюсков, 02-08% двустворчатых моллюсков. Всего в качестве корма в проливе было доступно 30-47% общей численности и 1-2% общей биомассы зообентоса.

Заключение

В качестве кормовых объектов для рыб-бентофагов было доступно 66% видового богатства зообентоса пролива. Численность кормового зообентоса в среднем равнялась 107 ± 21 экз./м², биомасса – $3,6 \pm 1,2$ г/м². Уровень развития кормового зообентоса сильно зависело от типа грунта. Доступным для рыб-бентофагов было 30-47% от общей численности зообентоса пролива и 1-2% от его биомассы. Основой кормового зообентоса являлись полихеты. Из двустворчатых моллюсков доступны только мелкие особи. Несмотря на то, что большая часть моллюсков быстро становится недоступной в качестве корма, они являются очень важным компонентом кормового зообентоса пролива.

Работа выполнена при совместной финансовой поддержке Программы развития ООН и Европейской комиссии в рамках международного проекта «Совершенствование мониторинга окружающей среды Черного моря» (EMBLAS-II), Contract ENPI/2013/313-169

Литература

1. Анистратенко В.В., Халиман И.А. Двустворчатый моллюск *Anadara inaequalvis* (Bivalvia, Arcidae) в северной части Азовского моря: завершение колонизации Азово-Черноморского бассейна / Вестн. зоологии 40 (6), 2006, С.505-511.
2. Бешевели Л.Е., Калягин В.А. О находке моллюска *Mya arenaria* L. (Bivalvia) в северо-западной части Черного моря // Вестн. зоологии, №3, 1967, С.82-84.
3. Драпкин Е.И. Новый моллюск в Черном море // Природа, № 9, 1953, С.92 – 95.
4. Золотарев В.Н., Золотарев П.Н. Двустворчатый моллюск *Cunearca cornea* – новый элемент фауны Черного моря // Докл. АН СССР. Т.297, №2, 1987, С.501-502.
5. Киселева М.И. Сравнительные характеристики донных сообществ у побережья Кавказа. / Многолетние изменения зообентоса Черного моря. Киев. Наукова думка, 1992, С. 84-99.
6. Определитель фауны Чёрного и Азовского морей / под общ. ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовского. Т. 1., Т.2., Т. 3., Киев: Наукова думка, 1968, 1969, 1972, 436 с., 535 с., 340 с.
7. Жадин В. И. Методы гидробиологических исследований. Москва: Изд-во Высш. школа, 1960, 191 с.
8. Сон М.О. Моллюски-вселенцы на территории Украины: источники и направления инвазии / Российский журнал биологической инвазии, №2, 2009, С.37-48.
9. Pitombo F.V. Phylogenetic analysis of the Balanidae (Cirripedia, Balanomorpha) // Zoologica Scripta, vol. 33, no 3, 2004, pp. 261-276.
10. World Register of Marine Species (WoRMS). – URL: <http://www.marinespecies.org/index.php> (дата обращения 25.01.2021)