

грязнение выдерживают мидии, однако в загрязненных участках моря их размеры, как указывает С. А. Зернов (1949), значительно меньше, чем у особей, живущих в чистых морских водах. Нами наблюдались мелкие и средние экземпляры мидий. И все же район пляжа нельзя признать сильно загрязненным, так как здесь, хотя и сезонно, появляются в значительном количестве крабы, раки-отшельники и рыбы.

По мере продвижения от акватории городского пляжа к приморскому парку видовой состав морских организмов беднеет. В районе сброса сточных вод в небольшом количестве развиваются *Ceramium rubrum* (Huds.) Ag., *Enteromorpha intestinalis*; в некоторых местах отмечены *Porphyra leucosticta* Th u r., *Bryopsis plumosa*, отнесенные (Морозова-Водяницкая, Потеряев) к обитателям сильно загрязненных морских вод. В донных отложениях встречается большое число полихет — *Capitella capitata* (F a b r.).

Фауна и флора феодосийского порта, расположенного за приморским парком, имеет ряд особенностей, связанных с тем, что акватория порта почти всегда покрыта большим или меньшим количеством нефтепродуктов. Жизнь в зоне колебания уровня воды очень бедна. Здесь встречается лишь небольшое число диатомовых водорослей — *Melosira moniliformis*. Ниже зоны минимального уровня воды, где не так сказывается влияние нефтепродуктов, флора и фауна богаче. Здесь широко распространены *Ceramium rubrum*, *C. diaphanum* и *Porphyra leucosticta*. Из животных следует отметить поселения мелких морских блохочек, мидий и морских желудей. Летом и осенью на дне появляются травяные и каменные крабы; в иловых отложениях встречаются *Capitella capitata*.

Для акватории Карантинного пляжа, который расположен за феодосийским портом, характерно прежде всего бурное развитие водоросли *Cystoseira barbata* (Ag.) W o g o n., покрывающей обширные участки дна (таллом ее достигает в длину 50—70 см). Здесь же встречаются *Zostera nana*, *Ceramium diaphanum*, *Ulva lactuca*. Дно Карантинного пляжа каменисто, покрыто подводными скалами, кое-где выступающими на поверхность воды. Скалы покрыты мидиями, разместившимися так близко одна от другой, что они полностью закрывают поверхность скал. На мидиях поселяются морские желуды, актинии, мшанки. Здесь же в зарослях цистозир и среди скал обитают мраморные крабы, ласкири, морские собачки, морские ласточки, зеленушки, каменные окуни, бычки; встречается рыба-игла. В летне-осенний период в расщелинах скал и под камнями многочисленны каменные крабы; на участках дна с более мягким грунтом падаются и травяные крабы.

Среди водорослей акватории «Золотого пляжа» (7 км от города) доминирует *Cystoseira barbata*.

А. И. Прошкина-Лавренко и Н. Н. Алфимов (1954) указывают на возможность использования бентосных форм *Melosira moniliformis* в качестве показателей загрязнения морских вод. Наши исследования диатомовых водорослей в перифитоне акватории г. Феодосии также показали, что в местах, подвергающихся загрязнению, в обрастаниях преобладает *M. moniliformis*, количество клеток которой увеличивается с повышением интенсивности загрязнения. Так, по направлению от городского пляжа к порту количество *M. moniliformis* увеличивается, в то время как численность других видов диатомей уменьшается вплоть до полного исчезновения в районе порта. И, наоборот, по мере очищения морской воды количество *Melosira moniliformis* уменьшается, появляются другие виды диатомей [*Achnantes longipes* Ag., *Licmophora* sp., *Grammatophora marina* (L i n g b.) Ag.] и пр.

С целью выяснения возможностей использования диатомового планктона для оценки санитарного состояния морских вод нами были проведены регулярные сборы планктона в чистых и загрязненных местах акватории г. Феодосии (Мионов, 1961, 1961а).

Установить какое-либо качественное или количественное различие у обнаруженных нами видов диатомовых водорослей в зависимости от загрязнения не удалось. В загрязненных участках прибрежных морских вод в значительном количестве обнаружена лишь *Melosira moniliformis*. Увеличение числа ее клеток в планктоне загрязненных вод, на наш взгляд, можно объяснить переходом *M. moniliformis* в планктон из обрастаний. Количество планктонных форм этой водоросли в различных точках акватории коррелировалось с данными санитарно-бактериологического анализа морской воды. Последние же сильно варьировали в зависимости от гидрометеорологических условий (ветер, течение). Можно полагать, что течение переносило *M. moniliformis* из одних участков акватории в другие. Таким образом, наличие в планктоне *M. moniliformis* можно использовать для оценки дальности распространения загрязненных морских вод.

На основании гидробиологических исследований всю изучаемую акваторию феодосийского курорта считаем возможным разделить на ряд сапробных зон: олигосапробную («Золотой пляж»), олиго- β-мезосапробную (Карантинный пляж), β-мезосапробную (городской пляж) α-β-мезосапробную (порт), α-мезополисапробную (приморский пляж).

Это деление совпало, в основном, с результатами санитарно-химических и бактериологических исследований морской воды и донных отложений.

Следует отметить при этом, что переход из одной зоны сапробности в другую осуществлялся плавно, т. е. организмы, характерные для одной зоны, постепенно сменялись организмами другой зоны сапробности. Такой плавности и тонкости перехода нельзя было отметить санитарно-химическими и бактериологическими методами.

## ЛИТЕРАТУРА

- Зернов С. А. 1949. Общая гидробиология, Изд-во АН СССР, М.—Л.  
 Миронов О. Г. 1961. Диатомовые водоросли у берегов Феодосии. Бот. ж., 46, 6.  
 Его же. 1961а. Материалы к санитарной характеристике акватории Феодосийского курорта. Гигиена и санитария, 4.  
 Морозова-Водяницкая Н. В. 1930. Материалы к санитарно-биологическому анализу морских вод. Тр. Новоросс. биол. ст., 1, 4.  
 Потеряев А. Е. 1936. Санитарно-биологические исследования на Черном море. Тр. Новоросс. биол. ст., 2, 1.  
 Прошкина-Лавренко А. И. и Алфимов Н. Н. 1954. Об использовании диатомовых водорослей при оценке санитарного состояния морских вод. Бот. ж., 39.

Поступила 7.IX 1964 г.

УДК 577.472(28):592

### РАЗМЕРНО-ВЕСОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ РИЖСКОГО ЗАЛИВА

Е. М. КОСТРИЧКИНА, Э. Е. КОСТРОМИНА

(Балтийский институт рыбного хозяйства)

Знание стандартных весов кормовых беспозвоночных имеет большое значение при исследовании питания разных видов рыб, определении их суточных и годовых рационов, а также кормовой базы водоемов. В ряде работ приведены размерно-весовые характеристики некоторых планктонных и бентических организмов пресных и мор-

ских вод (Боруцкий, 1934, 1935, 1958; Богоров и Преображенская, 1934; Сушкина, 1940; Перцов, 1952; Элькина, 1952; Бодниек, 1954; Мордухай-Болтовской, 1954; Уломский, 1960, и др.). Однако литературные данные относительно стандартных весов донных животных Рижского залива отсутствуют.

Основная цель наших исследований — получение размерно-весовой характеристики

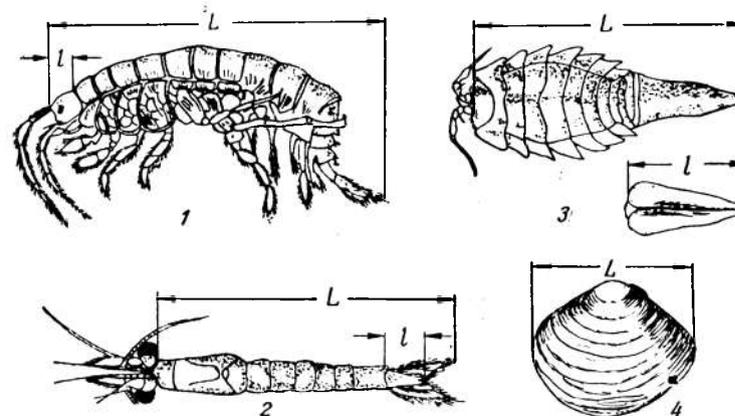


Схема измерений беспозвоночных:

*Pontoporeia*, *Gammarus*, *Corophium* (1), *Mysidae* (2), *Mesidothea* (3), *Macoma* (4). L — общая длина, l — длина фрагментов.

бентических животных Рижского залива, служащих пищей для рыб. Для этого использованы пробы бентоса, собранные авторами и старшим научным сотрудником Балтийского научно-исследовательского института А. Т. Шуриным в 1959—1962 гг. в различных экологических районах залива.

Всех беспозвоночных фиксировали 4%-ным раствором формалина. Перед началом работ их обсушивали на фильтровальной бумаге до тех пор, пока переставали появляться следы влаги при слабом надавливании на тело животного, и взвешивали на технических или торсионных весах с точностью до 0,01—0,001 г. После этого их

Таблица 1

Соотношение общей длины тела (мм) и веса (г) у некоторых донных беспозвоночных Рижского залива

Вид	Общая длина тела																				Количество обработанных экземпляров	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		23
<i>Macoma baltica</i> L. . . . .	0,006	0,015	0,020	0,040	0,065	0,090	0,115	0,175	0,245	0,300	0,415											748
<i>Mytilus edulis</i> L. . . . .		0,015	0,020	0,030	0,040	0,060	0,090	0,100	0,125	0,160	0,225	0,240	0,300	0,375	0,430							591
<i>Cardium edule</i> L. . . . .		0,050	0,075	0,120	0,180	0,260	0,340	0,440	0,550	0,750												519
<i>Pontoporeia affinis</i> Lindst- göm . . . . .		0,004	0,005	0,007	0,008	0,010	0,011	0,012	0,014	0,015	0,016											310
<i>P. femorata</i> Kröyer . . . . .		0,003	0,005	0,008	0,009	0,011	0,016	0,020	0,024	0,028												294
<i>Gammarus locusta</i> L. . . . .	0,003	0,004	0,005	0,007	0,009	0,013	0,016	0,020	0,024	0,028	0,033	0,039	0,045	0,052								455
<i>Corophium volutator</i> Pallas . . . . .			0,003	0,006	0,008	0,011																250
<i>Neomysis vulgaris</i> Thomson . . . . .			0,004	0,005	0,007	0,009	0,011	0,013	0,015	0,016	0,018	0,019	0,020	0,021								477
<i>Mysis oculata</i> v. <i>relicta</i> Loven . . . . .		0,001	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,007	0,009	0,011	0,014	0,015	0,018	0,021	0,025	0,033	0,042	0,051	0,055	0,060	0,071	759
<i>M. mixta</i> Lilljeborg . . . . .					0,002	0,004	0,005	0,007	0,010	0,013	0,015	0,018	0,021	0,023	0,026	0,030	0,033	0,038	0,044	0,051	0,060	570
	Общая длина тела																					
	22—23	24—25	26—27	28—29	30—31	32—33	34—35	36—37	38—39	40—41	42—43	44—45	46—47	48—49	50—51	52—53	54—55	56—57	58—59			
<i>Mesidothea entomon</i> L. . . . .	0,21	0,27	0,36	0,51	0,60	0,69	0,78	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50	1,71	1,89	2,10	2,34	2,58	2,85	3,18			1477

измеряли при помощи штангенциркуля, миллиметровой линейки и окулярмикрометра. При разработке схемы измерений беспозвоночных мы рассматривали те части тела, размеры которых меняются соответственно изменению длины и веса животного<sup>1</sup>,

Таблица 2

Соотношение общей длины тела и отдельных его частей у некоторых донных беспозвоночных Рижского залива (мм)

Общая длина тела	Длина тельсона			Общая длина тела	Длина тельсона	Общая длина тела	Длина головы			
	<i>Mysis oculata</i> v. <i>relicta</i>	<i>Mysis mixta</i>	<i>Neomysis caligaris</i>				<i>Mesidothea entomon</i>	<i>Pontoporeia affinis</i>	<i>Pontoporeia femorata</i>	<i>Gammarus locusta</i>
5	—	—	0,68	24	11,3	4	0,50	0,47	0,65	—
6	—	—	0,96	27	12,2	5	0,58	0,57	0,80	0,45
7	—	1,0	1,20	30	13,4	6	0,66	0,66	0,90	0,67
8	1,00	1,16	1,40	33	15,0	7	0,78	0,76	0,97	0,80
9	1,16	1,32	1,60	36	16,8	8	0,91	0,87	1,05	0,89
10	1,32	1,44	1,84	39	18,4	9	1,15	0,95	1,20	—
11	1,46	1,60	2,20	42	20,0	10	—	1,07	1,37	—
12	1,60	1,76	2,60	45	21,6	11	—	1,20	1,57	—
13	1,76	1,92	2,88	48	23,1	12	—	—	1,87	—
14	1,92	2,02	3,16	51	25,0	13	—	—	2,12	—
15	2,04	2,16	3,40	54	26,4					
16	2,20	2,32	—	57	27,9					
17	2,36	2,48	—	60	29,0					
18	2,52	2,64	—	63	29,8					
19	2,66	2,80	—	66	30,4					
20	2,80	2,96	—	69	31,0					
21	2,96	3,12	—							
22	3,04	3,24	—							
23	3,20	3,40	—							
24	3,32	3,56	—							
25	3,44	3,72	—							
26	3,60	3,84	—							

и хорошо сохраняющиеся в пищеварительных трактах рыб. На этом основании у всех организмов, кроме общей длины тела, измеряли длину головы (*Pontoporeia*, *Gammarus*, *Corophium*), тельсона (*Mysidae*) и первой пары уropод (*Mesidothea*). У моллюсков определяли длину раковины (см. рисунок). Данные всех измерений распределяли по размерным группам, на основании которых методом средней взвешенной находили средние веса животных (табл. 1, 2). У беспозвоночных часто затруднительно определить пол, тем более при исследовании содержимого пищеварительных трактов рыб. Поэтому считаем более целесообразным не производить разделения животных по полу, к тому же в пробах не было беспозвоночных с хорошо развитыми половыми продуктами.

Таблица 3

Соотношение весов (%) моллюсков и их отдельных частей

Моллюски	Вид		
	<i>Macoma</i>	<i>Mytilus</i>	<i>Cardium</i>
Невыкрытые (первоначальный вес) . . .	100,0	100,0	100,0
Вскрытые . . . . .	72,2	51,8	59,5
в том числе:			
раковины . . . . .	49,7	38,5	44,5
тело . . . . .	22,5	13,3	15,0

в каждой размерной группе). После обсушки на фильтровальной бумаге, а также суммарного взвешивания определяли их первоначальный вес. Затем моллюсков вскры-

<sup>1</sup> Вычисленные корреляционные отношения между длиной тела и размерами выбранных фрагментов в каждом случае подтвердили существование зависимости между ними. Во всех случаях  $\eta > 0,62$  при  $P > 0,99$ .

вали, отделяли тело вместе с мантией от раковины, обсушивали и раздельно взвешивали (табл. 3).

Полученные данные могут быть использованы при изучении питания бентосоядных рыб Рижского залива и Балтийского моря.

### ЛИТЕРАТУРА

- Борудский Е. В. 1934. К вопросу о технике количественного учета донной фауны. II. Методика определения сырого веса. Тр. Лимнол. станции в Косине, 18.
- Его же. 1935. К вопросу о технике количественного учета донной фауны. V. Стандартные методы фиксации и количественной обработки озерного бентоса. Тр. Лимнол. станции в Косине, 19.
- Его же. 1958. К методике определения размерно-весовой характеристики беспозвоночных. Вопр. ихтиол., 11.
- Бодниек М. В. 1954. Зоопланктон средней и южной частей Балтийского моря и Рижского залива. Тр. ВНИРО, 26.
- Богоров В. Г. и Преображенская Е. Н. 1934. Весовая характеристика планктеров Баренцова моря. Сорерода. Бюлл. ВНИРО, 2.
- Мордухай-Болтовской Ф. Д. 1954. Материалы по среднему весу водных беспозвоночных бассейна Дона. Тр. пробл. и тематич. совещания ЗИН АН СССР, 11.
- Перцов Н. А. 1952. Массовые беспозвоночные литорали Белого моря как компоненты питания рыб и птиц и методика определения их средних размеров и весов. Тр. ВГБО, 4.
- Сушкина А. П. 1940. Питание личинок проходных сельдей в р. Волге. Тр. ВНИРО, 14.
- Уломский С. Н. 1960. Сырой вес массовых форм низших ракообразных Камского водохранилища и некоторых озер Урала и Зауралья. Тр. Уральск. отд. ГосНИОРХ, 5.
- Элькина Б. Н. 1952. Методика обработки питания молоди воблы и леща Северного Каспия. Докл. ВНИРО, 1.

Поступила 1.VIII 1965 г.

УДК 591.524.12(28)

## МАТЕРИАЛЫ К ВЕСОВОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ЗООПЛАНКТОНА ВОДОЕМОВ ДНЕПРА

Л. Н. ЗИМБАЛЕВСКАЯ

(Институт гидробиологии АН УССР, Киев)

Необходимость определения сырого веса массовых видов зоопланктона в водоемах Днепра, в том числе развивающегося в зарослях высшей водной растительности, продиктована отсутствием такого рода данных для этой реки. Анализ же материалов из других водоемов Украины (Брагинский, 1957; Дукина, 1957) и за ее пределами (Уломский, 1951, 1961; Мордухай-Болтовской, 1954; Чернышова, 1964, и др.) свидетельствует о большом размахе изменчивости этого показателя в сезонном и географическом аспекте.

Сырой вес зоопланктеров Днепра определялся по методике, предложенной С. Н. Уломским (1951) и принятой большинством исследователей, что делает материалы по биомассе зоопланктона из различных водоемов вполне сравнимыми.

Данные по сырому весу планктонных ракообразных получены в результате взвешивания их спустя не менее четырех месяцев после фиксации четырехпроцентным формалином. Организмы, отобранные по размерным группам (измерение производили под бинокулярной лупой МБС-1), переносили на фильтровальную бумагу и обсушивали до тех пор, пока они не переставали давать мокрых пятен. Затем на аналитических весах типа АДВ-200М каждую размерную группу взвешивали без бюкса трижды. Отклонений в весе при таком взвешивании почти не было или же они составляли 0,001—0,003 мг. Только что взвешенных животных помещали в воду, пересчитывали и после обсушивания повторно взвешивали. Вес каждого организма, следовательно, представлен как средний (см. таблицу).

Полученные весовые характеристики вполне приемлемы для пользования, так как по своему значению они идентичны или очень близки данным, приводимым другими исследователями (Уломский, 1951, 1961; Мордухай-Болтовской, 1954; Чернышова, 1964, и др.).