

ПРОВ 98

57(072)

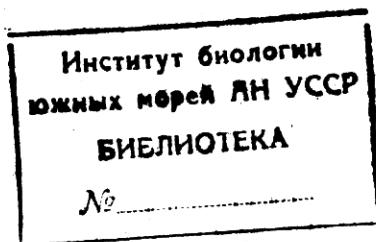
с-275.

ТРУДЫ
СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ
СТАНЦИИ

Том V

TRAVAUX
DE LA STATION BIOLOGIQUE DE SÉBASTOPOL

Tome V



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1936 ЛЕНИНГРАД

Н. МОРОЗОВА-ВОДЯНИЦКАЯ
ФИТОБЕНТОС КАРКИНИТСКОГО ЗАЛИВА

(Доложено в научном собрании Севастопольской биологической станции
20 октября 1933 г.)

Северо-западная часть Черного моря относится к числу наименее изученных его районов, в особенности в отношении флоры.

Первые и немногочисленные сведения по фитобентосу Каркинитского залива приводятся в отчете А. Г. Генкеля о командировке летом 1902 г. на Черное море (7).

Автор приводит для Каркинитского залива 8 видов макрофитов, из которых 2 вида водных цветковых (*Zostera tendra* и *Zostera marina*), 1 вид бурых водорослей (*Cystoseira barbata*), 2 вида багрянок (*Polysiphonia elongata* и *Phyllophora rubens*) и 3 вида зеленых (*Ulva lactuca*, *Enteromorpha intestinalis* и *Chara tomentosa*).

В чрезвычайно кратком отчете внимание автора сосредоточено на влиянии повышенной концентрации солей в Каркинитском заливе на анатомическое строение водорослей.

По данным автора, водоросли в условиях отмелей восточной части Каркинитского залива приобретают признаки галофитных форм: «более рыхлое строение, меньшее развитие механических элементов и менее густое разветвление».

Некоторые материалы по флоре северо-западной части Черного моря и, в частности, Каркинитского залива имеются в отчетах по экспедициям С. А. Зернова (9, 10) и в основном его труде по Черному морю (11). С. А. Зернов впервые отмечает характерные особенности фитобентоса северо-западной части Черного моря, а именно: 1) массовые скопления филлофоры в районе Севастополь—Дунай—Одесса, а также в Каркинитском заливе, нигде в прочих районах Черного моря не обнаруженные; 2) господство над прочей флорой Каркинитского залива zostеры (*Zostera marina*), образующей (иногда вместе с *Ruppia* и *Potamogeton*) сплошные луга на прибрежных песчаных отмелях и в мелководных заливах; 3) чрезвычайно редкую встречаемость бурой водоросли *Cystoseira barbata*, преобладающей в прочих частях Черного моря.

Работы А. И. Александрова (1) и В. Л. Паули (14) подтверждают флористическую характеристику, приводимую С. А. Зерновым для северо-западной части Черного моря.

Все цитированные работы, за исключением работы А. Г. Генкеля, относятся к работам зоологов, проводивших фаунистические исследования в северо-западной части Черного моря и потому, в большинстве случаев, дающие материалы по фитобентосу лишь попутно с описаниями характерных для данного района биоценозов.

Систематический состав фитобентоса, так же как растительные группировки их и распределение в пределах Каркинитского залива, до настоящего времени не были изучены.

Настоящий очерк является результатом обработки экспедиционных сборов Севастопольской биологической станции в Каркинитском заливе. Сборы относятся к периодам с 18 по 27 мая 1929 г., с 8 по 16 августа 1930 г. и с 26 августа по 14 сентября 1932 г.¹ Материалы по фитобентосу первых двух экспедиций, к сожалению, в значительной своей части носят случайный характер. На многих станциях сборы макрофитов совершенно не производились; указания на наличие донной растительности мы находим только в дневнике экспедиций, причем нередко записи касаются только основных форм фитобентоса—цистозир, филлофоры и зоостеры.

Работы всех трех экспедиций протекали в течение летних месяцев, вследствие чего полученный материал дает картину распределения и состава донной растительности только одного времени года. По той же причине приводимый нами список форм фитобентоса Каркинитского залива, составленный на основании обработки 140 банок фиксированного материала, не является исчерпывающим для данного участка северо-западной части Черного моря; то же обстоятельство является причиной скудности фактов экологического характера в настоящем очерке.

Каркинитский залив, в противоположность соседнему Одесскому, отличается несколько повышенной концентрацией солей, что может быть объяснено отсутствием притока пресной воды в районе Каркинитского залива, а также относительной мелководностью его.

Каркинитский залив защищен, особенно в своей восточной половине, мысом Тарханкутом от разрывающих волн открытого моря, вследствие чего здесь наблюдаются выходы мягких и подвижных грунтов (глины, ила, песка и ракушечника) в небольшие глубины.

Прибрежный пояс скал, обычный для большинства черноморских заливов, в Каркинитском заливе почти отсутствует: здесь имеются только редкие россыпи камней, кое-где встречающиеся на глубинах от 0 до 15 м.

Подвижные грунты представлены в самых разнообразных вариациях. Илы в чистом виде встречаются редко, в большинстве случаев с примесью песка, ракушечника, камней. Также песок и ракушечники обычно встречаются в комбинации с илом, с камнями или друг с другом.

¹ Автор в экспедициях 1929, 1930 и 1932 г. не принимал участия.

В зависимости от характера и распределения грунтов находится состав и распределение донных группировок в Каркинитском заливе.

Отсутствие скалового пояса сказывается на слабом развитии ассоциации цистозир, приуроченной обычно к неподвижным грунтам; наличие песка в мелководных зонах, защищенных от волн открытого моря, благоприятствует массовому развитию zostеры; ракушечник объединяет группу макрофитов, приуроченных в известковому субстрату.

Из общего числа 55 видов, зарегистрированных нами по материалам экспедиций для Каркинитского залива, 51 вид приходится на долю водорослей и 4 вида — на долю водных цветковых (табл. 1).

Среди водорослей максимальное число видов (27) приходится на долю багрянок (*Rhodophyceae*); бурые (*Phaeophyceae*) занимают второе место (17); зеленые (*Chlorophyceae*) представлены всего 7 видами.

Если выразить отношение цветных групп водорослей и цветковых к общему числу видов в процентах, мы получим следующие цифры:

	%
Водные цветковые	7
Багрянки	49
Бурые	31
Зеленые	13

Малый процент зеленых водорослей может быть объяснен повышенной концентрацией солей в воде Каркинитского залива: зеленые водоросли в массе предпочитают несколько опресненную воду.

В Каркинитском заливе намечаются 4 более или менее резко выраженные ассоциации, которые именуются по руководящим формам:

1. *Phyllophora rubens*
2. *Zostera marina*
3. *Cystoseira barbata*
4. *Gracillaria* — *Zanardinia* — *Polysiphonia elongata*

Часть из них, как ассоциации филофоры и zostеры, состоит нередко из одного вида макрофитов, часть же, как две последние, является смешанными ассоциациями, образующими группировки из нескольких видов водорослей. Но как первые, так и вторые имеют свои характерные сопутствующие формы.

Каждая из перечисленных ассоциаций приурочена к определенным, более или менее излюбленным грунтам, за исключением филофоры, которая встречается на всех типах грунтов (илы, пески, ракушечник, камни), а также на живом субстрате.

Ассоциация zostеры приурочена исключительно к мягким грунтам: пескам или песчаным илам, нередко с примесью ракушечника.

Ассоциация цистозир приурочена к неподвижным или малоподвижным грунтам (скалы, камни, частично устричник).

Tafel 1

Таблица 1

Список макрофитов Каркинитского залива по материалам экспедиций Севастопольской биологической станции 1929, 1930 и 1932 гг.

Verzeichnis der Makrophyten-Formen des Karkinitzky Busens nach den Materialien der Expeditionen der Biologischen Station von Sevastopol

№ по пор.	Названия макрофитов Макроphyten	Время работ экспедиций Datum der Arbeit der Expeditionen		
		18/V— 27/V 1929	8/VIII— 16/VIII 1930	26/VIII— 14/IX 1932
Chlorophyceae — зеленые				
1	Enteromorpha intestinalis (L) Link	—	—	—
2	Enteromorpha compressa (L) Grev.	—	—	—
3	Chaetomorpha tortuosa (Dillw.) Kütz.	—	—	—
4	Cladophora sp.	—	—	—
5	Bryopsis plumosa (Huds.) Ag.	—	—	—
6	Codium tomentosum (Huds.) Stak.	—	—	—
7	Tolypella nidifica (Müller) v. Leon	—	—	—
Phaeophyceae — бурые				
8	Ectocarpus siliculosus Lngb.	—	—	—
9	Ectocarpus sp.	—	—	—
10	Sphacelaria cirrhosa (Roth.) Ag.	—	—	—
11	Cladostephus verticillatus (Lightf.) Ag.	—	—	—
12	Homoeostroma debile (Kütz. et I. Ag) Woronich.	—	—	—
13	Scytosiphon lomentarius (Lngb.) I. Ag.	—	—	—
14	Stictosiphon adriaticus Kütz.	—	—	—
15	Striaria attenuata (Ag.) Grev.	—	—	—
16	Arthrocladia villosa (Huds.) Duby.	—	—	—
17	Leathesia umbellata (Ag.) Meneg.	—	—	—
18	Stilophora rhizoides (Ehr.) I. Ag.	—	—	—
19	Ralfsia verrucosa (Aresch.) I. Ag.	—	—	—
20	Zanardinia collaris (Ag.) Cr.	—	—	—
21	Cystoseira barbata (Ag.) Woronich.	—	—	—
22	» » f. Hoppii I. Ag.	—	—	—
23	Dilophus repens I. Ag.	—	—	—
24	Dictyota fasciola (Roth.) Ag.	—	—	—
Rhodophyceae — багрянки				
25	Callithamnion corymbosum (Sm.) Lyngb.	—	—	—
26	Ceramium ciliatum (Ellis.) Ducl.	—	—	—
27	» diaphanum (Lightf.) Roth.	—	—	—
28	» rubrum (Huds.) Ag.	—	—	—
29	» tenuissimum (Lyngb.) I. Ag.	—	—	—
30	Chondria dasyphylla (Wood.) Ag.	—	—	—
31	» tenuissima (Good et Wood) Ag.	—	—	—
32	Corallina officinalis	—	—	—
33	» rubens L.	—	—	—
34	Dasya elegans (Mart.) Ag.	—	—	—
35	Gracillaria confervoides (L.) Grev.	—	—	—

Продолжение таблицы 1

Список макрофитов Каркинитского залива по материалам экспедиций Севастопольской биологической станции 1929, 1930 и 1932 гг.

Verzeichnis der Makrophyten-Formen des Karkinitzky Busens nach den Materialien der Expeditionen der Biologischen Station von Sevastopol

№ по пор.	Названия макрофитов Makrophyten	Время работ экспедиций Datum der Arbeit der Expeditionen		
		18/V— 27/V 1929	8/VIII— 16/VIII 1930	26/VIII— 14/IX 1932
36	<i>Laurencia obtusa</i> (Huds.) Lamaur	—	—	—
37	» <i>v. gracilis</i> Kütz.	—	—	—
38	» <i>coronopus</i> L. Ag.	—	—	—
39	<i>Melobesia</i> sp.	—	—	—
40	<i>Phyllophora rubens</i> Grev.	—	—	—
41	<i>Polysiphonia elongata</i> (Huds.) Harv.	—	—	—
42	» <i>f. Ruchingeri denudata</i> I. Ag.	—	—	—
43	» <i>opaca</i> (Ag.) Zanard.	—	—	—
44	» <i>pulvinata</i> I. Ag.	—	—	—
45	» <i>sanguinea</i> (Ag.) Zanard.	—	—	—
46	» <i>subulifera</i> (Ag.) Harv.	—	—	—
47	» <i>violacea</i> (Roth.) Grev.	—	—	—
48	» <i>spinosa</i> (Ag.) I. Ag.	—	—	—
49	<i>Spermothamnion strictum</i> (Ag.) Ardriss.	—	—	—
50	<i>Goniotrichum elegans</i> (Chauv.) Le Joli.	—	—	—
51	<i>Chylocladia clavellosa</i> (Turn.) Grev.	—	—	—
<i>Phanerogamae</i> — цветковые				
52	<i>Zostera marina</i> L.	—	—	—
53	<i>Zostera nana</i> Roth.	—	—	—
54	<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	—	—	—
55	<i>Ruppia maritima</i> L.	—	—	—

Ассоциация *Gracillaria* — *Polysiphonia elongata* — *Zanardinia* приурочена к крупному ракушечнику, по преимуществу устричнику.

По отношению к глубинам выделенные нами ассоциации распределяются следующим образом в пределах Каркинитского залива:

Произрастание на глубинах	от	до
<i>Zostera marina</i>	0	15 м
<i>Cystoseira barbata</i>	0	23 »
<i>Gracillaria</i> — <i>Polysiphonia elongata</i> — <i>Zanardinia</i>	4	35 »
<i>Phyllophora rubens</i>	2.5	35 »

Таким образом, наиболее широкий пояс по глубине произрастания (2.5—35 м) занимает *Phyllophora rubens*, второе место занимает ассоциация, приуроченная к ракушечнику (4—35 м); обе опускаются почти до предель-

ных глубин Каркинитского залива. Третье место принадлежит *Cystoseira barbata*, которая не распространяется так далеко в глубину как предыдущие, но подходит ближе к берегу (0—23 м).

Tafel 2

Таблица 2

Глубины в метрах Tiefe in Metern	Число взятых станций Zahl der Stationen	Число станций, на которых обнаружены макрофиты Zahl der Stationen, an welchen die Makrophyten gefunden wurden			
		<i>Zostera</i>	<i>Phyllophora rubens</i>	<i>Gracillaria— Polysiphonia— Zanardinia</i>	<i>Cystoseira barbata</i>
0—5	65	30	13	4	9
6—10	103	40	38	11	10
11—15	36	5	15	5	5
16—20	15	—	9	2	1
21—40	16	—	3	3	1
Всего Im Ganzen	235	75	78	25	26

Наиболее узкий и в то же время наиболее мелководный пояс занимает ассоциация *Zostera marina* (0—15 м).

Tafel 3

Таблица 3

Глубины в метрах Tiefe in Metern	Число взятых станций Zahl der Stationen	Встречаемость в % Vorkommenhäufigkeit in %			
		<i>Zostera</i>	<i>Phyllophora rubens</i>	<i>Gracillaria— Polysiphonia— Zanardinia</i>	<i>Cystoseira barbata</i>
0—5	65	46.1	20	6.2	14
6—10	103	39	37	10.6	10
11—15	36	14	41.7	14	14
16—20	15	—	60	14	7
21—40	16	—	19	19	6.3
Встречаемость для всего Карки- нитского залива Vorkommenhäufigkeit für den ganzen Karkinitzky Busen		32	33.2	10.7	11

Частота встречаемости четырех перечисленных ассоциаций не одинакова. Мы сделали попытку выявить сравнительную степень встречаемости каждой ассоциации для всего Каркинитского залива и отдельно для различных глубин.

Встречаемость мы определяем по числу станций, на которых была обнаружена данная ассоциация, причем мы основываемся не на фактическом числе случаев нахождения, а на процентном отношении к числу станций, взятых на данной глубине (табл. 3).

В результате подсчета выявлено, что наиболее широко распространенной ассоциацией в Каркинитском заливе является филлофора с частотой встречаемости 33.2%; второе место занимает zostера, встреченная на 32% всех взятых станций; самые малые цифры встречаемости и притом почти одинаковые (10.7—11%) дают цистозира и ассоциация, приуроченная к ракушечникам.

Для каждой из типичных для Каркинитского залива ассоциаций нами выведены кривые частоты встречаемости их по глубинам (фиг. 1), и составлена карта распределения филлофоры и zostеры — в пределах обследованного района.

Ассоциация zostеры

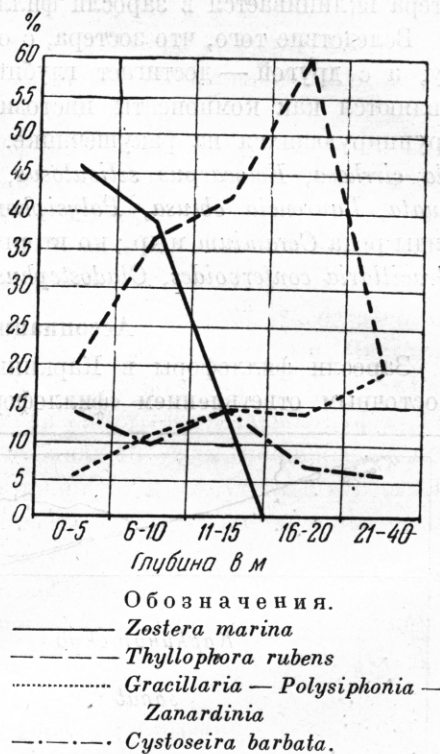
В Каркинитском заливе произрастает в массовом количестве *Zostera marina*, тогда как *Zostera nana* встречается сравнительно редко.

Zостера сосредоточена, главным образом, в северной и в северо-восточной части Каркинитского залива.

Вдоль южного побережья zostера ютится или в защищенных косами участках (к. Бакальская) или в бухтах (Ак-Мечеть, Ярылгач).

В районе косы Бакальской глубина произрастания zostеры 7—8 м, в бухте Ак-Мечеть 10—12 м, в бухте Ярылгач 6—10 м. Из 235 станций, взятых в Каркинитском заливе, zostера встречена на 75. Частота встречаемости zostеры резко падает с глубиной. Глубже 15 м zostера не была обнаружена.

Приуроченность зарослей zostеры к северной и северо-восточной части Каркинитского залива, так же как и нахождение ее вдоль южной части залива только в пределах более или менее изолированных участков (бухт), отвечает обычной склонности zostеры ютиться в более защищенных местах, где волны открытого моря не так легко вымывают ее из подвижного грунта.



Фиг. 1. Частота встречаемости ассоциаций макрофитов в Каркинитском заливе по глубинам (в %).

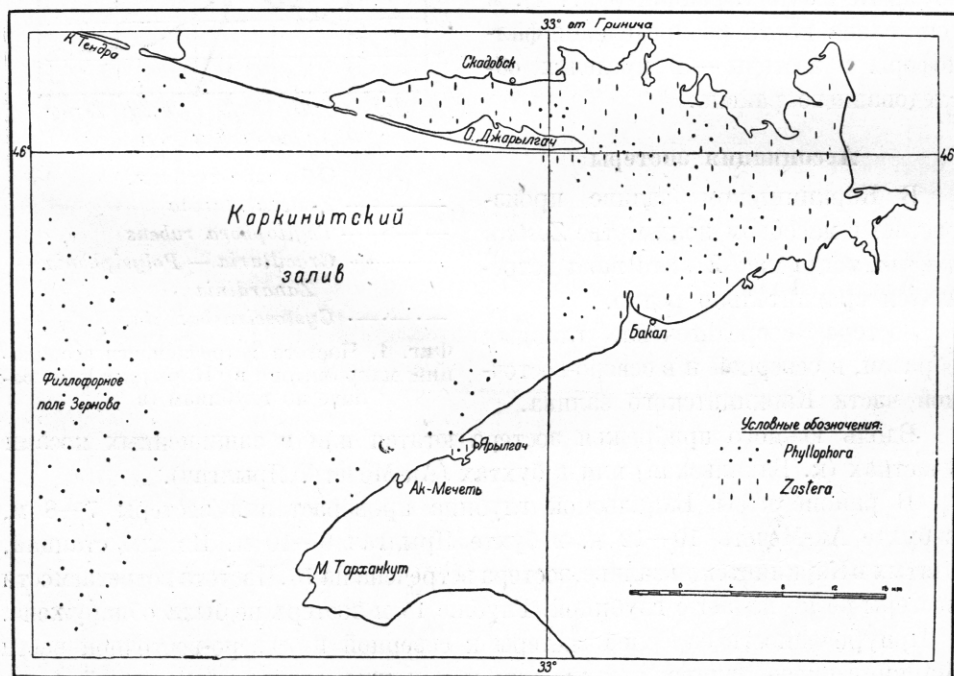
Излюбленным грунтом zostеры является песок во всевозможных вариациях: 1) чистый песок (мелко- и крупнозернистый) из битой ракушки; 2) песок с примесью ила; 3) песок с примесью ракушечника; 4) песок с камнями.

Зостера в прибрежной полосе Каркинитского залива образует заросли почти без примеси других макрофитов, тогда как в средней части залива зостера вклинивается в заросли филофоры.

Вследствие того, что зостера, с одной стороны, подходит к самому берегу, а с другой — достигает глубины 15 м, сопутствующими формами ее являются как компоненты цистозировых ассоциаций, так и ассоциаций, группирующихся на ракушечнике. К первым нужно отнести: *Sphacellaria cirrhosa*, *Ectocarpus siliculosus*, *Stictyosiphon adriaticus*, *Striaria attenuata*, *Laurencia obtusa*, *Polysiphonia subulifera*, *Polysiphonia pulvinata*, виды рода *Ceramium* и др.; ко вторым — *Chondria tenuissima*, *Dasya elegans*, *Gracillaria confervoides*, *Cladostephus verticillatus*, *Zanardinia collaris*.

Ассоциация филофоры

Заросли филофоры в Каркинитском заливе являются, повидимому, восточным ответвлением «филофорного поля Зернова».



Фиг. 2. Карта распределения зарослей филофоры и zostеры в Каркинитском заливе (по данным экспедиций С.Б.С. 1929—1932 гг.)

Скопление филофоры в северо-западной части Черного моря (Севастополь — Дунай — Одесса), так же как и овальная форма зарослей «фило-

форного поля», объясняются С. А. Зерновым как результат воздействия течений. «Филлофорное поле лежит внутри развилка западного кольца основных течений Черного моря, от которого одна ветвь идет вдоль крымских берегов по Тендровской косе, а другая от мыса Сарыча идет прямо на запад-юго-запад. Филлофорное поле занимает северную половину промежутка между течениями» (10).

Заросли филлофоры в Каркинитском заливе не связаны непосредственно с основным филлофорным полем и значительно уступают последнему по площади дна, занятого им.

Филлофора (*Phyllophora rubens* Grev.) в пределах Каркинитского залива в наибольшем количестве обнаружена в восточной половине залива на глубинах 10—20 м; небольшими участками филлофора заходит в Джарылгачский залив, а вдоль южного побережья подходит близко к берегу и заходит в бухты Ак-Мечеть и Ярылгач.

Филлофора встречается на 78 станциях, что составляет 33.2% от общего числа станций (235). Глубина произрастания филлофоры от 2 до 35 м. Частота встречаемости возрастает с глубиной до 20 м, глубже 20 м частота встречаемости падает (табл. 3). Выведенная нами кривая частоты встречаемости (фиг. 1) обнаруживает максимальный подъем на глубинах 15—20 м; по направлению к большим и меньшим глубинам кривая понижается. Отсутствие массовых скоплений филлофоры в Каркинитском заливе на глубинах 30—40 м отмечено еще С. А. Зерновым, по данным которого основное филлофорное поле в районе Севастополь — Дунай — Одесса разобщено от зарослей филлофоры Каркинитского залива некоторым участком западной половины Каркинитского залива с глубинами 30—40 м, покрытым мидиевым илом (С. А. Зернов. К вопросу об изучении жизни Черного моря).

Грунт, на котором обнаружена филлофора, чрезвычайно разнообразен: песок, песчаный ил, песок с камнями, ракушечник с камнями, устричник, битая ракуша, камни, живой субстрат (цистозира). Отмечается чрезвычайно слабая зависимость распространения филлофоры от характера грунта.

Молодые заросли филлофоры возникают на подстилке из старых слоевищ, покрывающих ракушечники и мягкие грунты, чем и объясняется слабая зависимость филлофоры от характера грунта.

Филлофора нередко встречается в совместных зарослях с zostерой, с цистозирой и с водорослями, приуроченными к ракушечнику, так что к числу сопутствующих форм филлофоры могут быть отнесены все прочие виды водорослей, указанные для Каркинитского залива.

Ассоциация цистозира

В виду того, что цистозира приурочена исключительно к неподвижным или малоподвижным грунтам, ее присутствие и распределение в Каркинитском заливе зависит от наличия таковых в пределах залива.

Берега северо-западной части Черного моря, в том числе и Каркинитского залива, в отличие от большинства прочих районов Черного моря, отлогие, илистые или песчаные с редкими и незначительными россыпями камней.

Глубина произрастания цистозиры в Черном море определяется нижней границей скал, т. е. достигает 30—35 м.

При наличии подходящего грунта цистозира в Черном море живет одинаково успешно только на глубинах от 0 до 10 м, глубже (до 20 м) цистозира встречается в несколько меньшем количестве, а на глубине 30—35 м — единичными экземплярами.

В пределах Каркинитского залива цистозира обнаружена на глубинах от 0 до 23 м. В связи с неблагоприятствующими условиями грунта встречаемость цистозиры в Каркинитском заливе чрезвычайно невелика — 11%, не в пример прочим районам Черного моря, где цистозира в прибрежье является неизменно руководящей формой со встречаемостью 90—100%.

Наиболее часто цистозира обнаружена вдоль южного побережья Каркинитского залива, а также в бухтах Ярылгач и Ак-Мечеть.

В состав ассоциации цистозиры входит целый ряд сопутствующих форм, которые можно разбить на две группы:

1) Сопутствующие формы прибрежья, на глубинах от 0 до 2 м, к числу которых относятся: зеленые — *Bryopsis plumosa*, *Enteromorpha intestinalis*, *Enteromorpha compressa*, *Cladophora*; багрянки — *Callithamnion corymbosum*, *Polysiphonia opaca*, *Ceramium ciliatum*, *Corallina officinalis*, *Laurencia obtusa*; бурые — *Scytosiphon lomentarius*, *Homoeostroma debile*, *Leathesia umbellata*, *Dilophus repens*.

2) Сопутствующие формы, опускающиеся с цистозирой на более значительные глубины: багрянки — *Corallina rubens*, *Polysiphonia subulifera*, *Ceramium rubrum*, *Ceramium tenuissimum*; бурые — *Cladostephus verticillatus*, *Stictyosiphon adriaticus*, *Stilophora rhizoides*, *Striaria attenuata*, *Sphacelaria cirrhosa*; зеленые — *Codium tomentosum*.

Растительная ассоциация, приуроченная к ракушечнику

В состав растительной ассоциации, приуроченной к ракушечнику, входит целый ряд водорослей, среди которых заметно выделяются руководящие формы: *Gracillaria confervoides*, *Polysiphonia elongata* f. *denudata*, *Zanardinia collaris*.

Ассоциация обнаружена на 25 станциях из 235, что составляет 10.7%. Действительное число случаев нахождения ассоциации, по всей вероятности, неизмеримо больше. Частота встречаемости ассоциации тесно связана с наличием ракушечникового грунта, который в пределах Каркинитского залива имеет широкое распространение. К сожалению, некоторая часть сборов первых двух экспедиций сохранялась в сухом виде, при котором пострадал материал по макрофитам.

Можно предполагать, что слабое развитие ассоциации, приуроченной к ракушечнику, объясняется массовым развитием филофоры, покрывающей своими грубыми слоевищами значительные площади дна и тем самым препятствующей развитию на ракушечнике характерной для него флоры.

Цифры встречаемости, выведенные для различных глубин, обнаруживают нарастание числа случаев нахождения по мере увеличения глубин.

В пределах Каркинитского залива ассоциация *Gracillaria—Polysiphonia—Zanardinia* встречается на глубинах от 4 до 35 м.

Сопутствующими формами являются: *Cladostephus verticillatus*, *Sphaecellaria cirrhosa*, *Arthrocladia villosa*, *Chondria tenuissima*, *Dasya elegans*. Последние три вида относятся к сезонным летним формам.

Харовые водоросли

В пределах Каркинитского залива обнаружено присутствие харовых водорослей.

Харовые (*Characeae*), стоящие особняком среди прочих зеленых водорослей, относятся в значительном числе к пресноводным и солоноватоводным формам.

В Черном море харовые встречены лишь в немногих местах: в северо-западной части и у берегов Кавказа, в немногих бухтах и лагунах (3). Ломкие слоевища харовых, требующие мягкого илистого грунта, выживают обычно только в хорошо изолированных участках моря.

Впервые в Черном море хара (*Chara tomentosa*) была обнаружена А. Г. Генкелем в 1902 г. в восточной части Каркинитского залива, где, по словам автора (7), *Chara* весьма распространена и достигает 1½ м в длину. Н. Н. Воронихин в своей сводной работе по водорослям Черного моря (1908 г.) приводит *Chara tomentosa* L. по Генкелю (4).

Вторичное упоминание о произрастании харовых (*Chara* sp.) в северо-западной части Черного моря имеется в отчете С. А. Зернова (1908 г.), в котором автор указывает хару как нередкую форму среди прочих водорослей и среди *Potamogeton* и *Ruppia* на мягких грунтах (песок, ил, глина) Джарылгачского залива (9).

В 1922 г. В. Л. Паули обнаружил большие заросли харовых (без указания рода и вида) в Ягорлычском заливе, который, по словам автора, может быть назван царством харовых водорослей (13).

В материалах экспедиции Севастопольской биологической станции харовые обнаружены в Каркинитском заливе только в двух местах (на 4 станциях).

В 1929 г. харовые встречены в прибрежной полосе восточной части Каркинитского залива на песчаном грунте среди зарослей зостеры, что вполне совпадает с показаниями предыдущих авторов, но в 1932 г. харовые в большом количестве были обнаружены в совершенно необычном месте —

в средней открытой части Каркинитского залива, при совершенно исключительных условиях глубины 22—24 м, на мягком мидиевом илу.

В сборах 1929 г. харовые попались единичными экземплярами в стерильном состоянии, поэтому нам не удалось определить их.

В августовских сборах 1930 г. харовые находились в стадии плодоношения. По отсутствию коровых клеток, по двурядной коронке, по числу и местоположению спорочек (кольцо спорочек, до 10 вокруг одного или нескольких антеридиев в пазухе боковых ветвей) мы определили ее как *Tolypella nidifica* (Müller) v. Leon.

Промысловое значение фитобентоса Каркинитского залива и задачи дальнейших исследований

Заросли филофоры и zostеры в районе Каркинитского залива имеют промысловое значение (2).

Несмотря на широко поставленную эксплуатацию филофоры (в Одессе) как источник иода и клеевых веществ (агар-агар), цикл жизни филофоры и ее продукция до настоящего времени изучены чрезвычайно слабо.

Каркинитский залив заслуживает детального обследования не только как источник промысловых запасов филофоры, но и как участок моря, где без особенного труда можно организовать стационарные годовые наблюдения над биологией, темпом роста и продукцией филофоры вследствие выхода ее на малые глубины в пределах залива.

Специального изучения заслуживают также заросли zostеры в Каркинитском заливе с точки зрения их промысловых запасов и годовой продукции как кормовые ресурсы для беспозвоночных, и в виде детрита для целого ряда промысловых рыб, а также как набивочный материал и для фибризделей.

Для последней цели необходимо поставить в районе Каркинитского залива исследования по учету штормовых набросов zostеры и их годовой продукции.

Основные положения

1. На основании обработанных автором материалов экспедиций Севастопольской биологической станции (18/V—27/V 1929 г., 8/VIII—16/VIII 1930 г., 26/VIII—14/IX 1932 г.) для Каркинитского залива зарегистрировано 55 видов макрофитов, из которых багрянки (*Rhodophyceae*) составляют 49%, бурые водоросли (*Phaeophyceae*) 31%, зеленые (*Chlorophyceae*) 13% и водные цветковые (*Phanerogamae*) 7%. Приводимый список макрофитов (табл. 1) безусловно не исчерпывает действительного состава фитобентоса Каркинитского залива, так как сборы экспедиций приурочены только к одному (летнему) времени года.

2. Основную массу фитобентоса в прибрежной полосе и в мелководье на глубинах от 0 до 15 м составляют заросли «морской травы» — zostеры

(*Zostera marina*); на более значительных глубинах от 2.5 до 35 м господствующей формой является идоносная багрянка — филлофора (*Phyllophora rubens*). Обе заросли иногда у берегов вклиниваются друг в друга.

Цистозира (*Cystoseira barbata*) в районе Каркинитского залива является значительно более редкой формой, чем в прочих частях Черного моря, что объясняется отсутствием подходящего твердого субстрата, главным образом отсутствием скалового пояса у берегов.

3. Растительные группировки и распределение их в пределах Каркинитского залива находится в зависимости от характера и распределения грунтов. Намечается 4 типичные группировки — ассоциации, приуроченные к различным типам грунтов и различным глубинам. Ассоциации, именующиеся по руководящим формам, отличаются неодинаковой встречаемостью как для всего Каркинитского залива, так и для различных глубин (табл. 2 и 3).

4. Заросли филлофоры и zostеры в Каркинитском заливе имеют промысловое значение.

Ноябрь 1933 г.
Севастополь

N. MOROZOVA-VODJANITZKAJA

PHYTOBENTHOS DES KARKINITZKY BUSENS

Z u s a m m e n f a s s u n g

1. Auf Grund der vom Autor bearbeiteten Materialien der Expeditionen der Biologischen Station in Sewastopol (18 V—27 V 1929, 8 VIII—16 VIII 1930, 26 VIII—14 IX 1932) wurden für den Karkinitzky Busen 55 Arten Makrophyten konstatiert, aus denen *Rhodophyceae* — 49%, *Phaeophyceae* — 31%, *Chlorophyceae* — 13% und die *Phanerogamae* — 7% bilden. Die angegebene Liste der Makrophyten (Taf. 1) umschliesst nicht den faktischen Bestand des Phytobenthos des Karkinitzky Busens, da die Sammlungen der Expeditionen sich nur auf eine dieselbe Jahreszeit (Sommer) beziehen.

2. Das sogenannte «Seegrass» *Zostera* (*Zostera marina*) bildet in der Uferzone und im flachen Wasser mit den Tiefen (0—15 m) die Grundmasse des Phytobenthos; die iodhaltige Rotalge — *Phyllophora* (*Phyllophora rubens*) stellt in den grösseren Tiefen 2.5—35 m die herrschende Form dar. In der Nähe der Ufern kommt es manchmal vor, dass die Bewuchse der beiden Algen sich einer in den anderen einkeilen. Die Form *Cystoseira* (*Cystoseira barbata*) kommt im Rayon des Karkinitzky Busens seltener als in anderen Teilen des Schwarzen Meeres vor, was durch die Abwesenheit des zugeeigneten Substrats, hauptsächlich der Felsenuffern erklärt werden kann.

3. Die pflanzlichen Gruppierungen und deren Verteilung im Bezirke des Karkinitzky Busens beziehen sich auf den Charakter und die Verteilung der

Boden. Es werden 4 typischen Gruppierungen entworfen — Assoziationen, die zu verschiedenen Grundboden und zu verschiedenen Tiefen angehören — und zwar:

1. *Phyllophora rubens*
2. *Zostera marina*
3. *Cystoseira barbata*
4. *Gracillaria-Polysiphonia elongata-Zanardinia*.

4. Die Assoziationen werden nach den hauptsächlichsten, leitenden Formen benannt und ihre Vorkommenhäufigkeit ist für den Karkinitzky Busen, sowie für die verschiedenen Tiefen (Taf. 3—4) verschieden. Die maximale Vorkommenhäufigkeit der *Zostera* ist auf den Tiefen 0—5 m; *Phyllophora* 16—20 m; *Cystoseira* 0—15 m, *Gracillaria* — *Chondria* — *Polysiphonia elongata* 20—40 m.

5. Die *Phyllophora* - und *Zosterabewuchse* im Karkinitzky Busen haben eine industrielle Bedeutung.

November 1933

Sevastopol

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров А. И. Краткий отчет о поездке на Черное и Азовское море. Ежегодн. Зоол. музея Академии Наук, т. XIX, № 4, 1914.
2. Водяницкий В. А. Отчет об экспедиции Сев. биол. станции в Каркинитский залив и в сев.-зап. часть Черного моря в 1932 г. — Промысловые площади в сев.-зап. части Черного моря. (Рукопись и карта хранятся на Севаст. биолог. станции.)
3. Водяницкий В. А. и Морозова-Водяницкая Н. В. Годичный цикл жизни харовой водоросли *Lamprothamnus alopecuroides* Al. Вг. в Суджукской лагуне. Тр. I Всеросс. гидролог. съезда в Ленинграде в 1924 г., Ленинград, 1925.
4. Воронихин Н. Н. Зеленые водоросли (*Chlorophyceae*) Черного моря. Ботанический журнал, издав. Отд. ботаники СПб. общ. естеств., № 7, СПб., 1908 г.
5. Он же. Бурые водоросли (*Phaeophyceae*) Черного моря. Русский ботанический журнал, 1908.
6. Он же. Багрянки (*Rhodophyceae*) Черного моря. Тр. СПб. общ. естеств., т. XL, 1909, Отделение ботаники.
7. Генкель А. Г. Отчет о командировке летом 1902 г. на Черное море. Тр. СПб. общ. естеств. Протокол засед. № 7, ноябрь 1902 г.
8. Генкель А. Г. К анатомии *Cystoseira barbata* Ag. (Ibid).
9. Зернов С. А. Отчет о командировке в сев.-зап. часть Черного моря для изучения фауны и собирания коллекций для Зоологического музея Академии Наук. Ежегодн. Зоол. музея Академии Наук, т. XIII, 1908 стр. 154.
10. Он же. Фация филлофоры — филлофорное поле в сев.-зап. части Черного моря. Ежегодн. Зоол. музея Академии Наук, 1909, стр. 181.
11. Он же. К вопросу об изучении жизни Черного моря. Зап. Академии Наук, т. XXXII, № 1, СПб., 1913.
12. Загоровский Н. А. и Рубинштейн Д. Материалы к системе биоценозов Одесского залива. Зап. общ. сельск. хозяйства южн. России, т. 86, вып. 1, Одесса, 1916.
13. Опоцкий В. Ф. Промышленное использование черноморской филлофоры. Гос. научно-техн. изд. Украины, 1934.
14. Паули В. Л. Материалы к познанию биоценозов Егорлыцкого залива. Тр. Всеукраинск. гос. черн.-аз. науч.-пр. станции, т. 2, вып. II, Херсон, 1927.