

УДК 639.64 (262.5) 1—16

Ткаченко Ф. П., канд. біол. наук, доц.  
Одеський національний університет, кафедра ботаніки,  
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна

## МАКРОФІТИ БЕРЕЗАНСЬКОГО ЛИМАНУ ЧОРНОГО МОРЯ

Наведено дані про стан видової різноманітності і біомаси макрофітів Березанського лиману. На даний час у лимані зростає 45 видів макрофітів, серед яких зелених водоростей — 23 види, червоних — 11, бурих — 3, жовто-зелених — 1 і морських трав — 7 видів. Підвищення рівня солоності водойми сприяло поширенню червоних водоростей з одночасним скороченням різноманітності зелених водоростей та занурених квіткових рослин.

**Ключові слова:** біорізноманітність, фітобентос, лимани, Чорне море

Березанський лиман розташований на східному краю Одеського плато і утворився в результаті трансгресії моря та затоплення долин двох степових річок Сасик і Березань. Лиман належить до групи відкритих приморських водойм, він сполучається з морем через досить широку (біля 400 м) протоку глибиною в 5 метрів. Довжина лиману 25 км, середня ширина 2,5 км, а площа водного дзеркала становить біля 60 км<sup>2</sup>. Середня глибина водойми — 3,3 м (максимальна 15 м). В середній частині лиману знаходиться велика коса, яка поділяє його на північну та південну частини. Північна частина в свою чергу складається з двох відрогів, в які впадають названі річки [7]. Лівий відрог на значному протязі (біля 20 км) зарегульований і перетворений у водосховище з рівнем води приблизно на 3 м вищим, ніж в основній часті лиману. Надлишок води тут скидається через систему шлюзів.

Акваторія лиману має відносно стабільний солонуватоводний (мезогалінний) характер, обумовлений невеликим стоком рік і посиленням водообміном з морем. Слід зауважити, що поступаюча в лиман морська вода трансформована і в значній мірі опріснена стоком з Дніпро-Бузького лиману, розташованого поруч. На гідрологічний режим даної водойми певною мірою впливають і вітрові згінно-нагінні течії [5].

Активний зв'язок Березанського лиману з морем є вирішальним фактором у формуванні його гідрологічного, гідрохімічного і гідробіологічного режимів. В цілому умови існування біоти тут досить сприятливі.

Визначальна роль водоростей у функціонуванні водних біоценозів добре відома [1]. Попередні всебічні дослідження фітоценозів лиману були виконані І. І. Погребняком [6]. На той час у складі макрофітобентосу досліджуваної водойми були присутні 54 види макрофітів, з яких зелених водоростей — 31, червоних — 7, бурих — 6 і вищих водних рослин — 10 видів.

Екологічний стан прилягаючого узмор'я на даний час є досить напруженим, зокрема по забрудненню нафтопродуктами, фенолами, детергентами і деякими важкими металами, рівень яких перевищує ГДК (гранично-допустимі концентрації) [9]. Ця ситуація спричиняє негативний вплив на донну рослинність лиману.

Метою наших досліджень було вивчення видової різноманітності макрофітобентосу Березанського лиману і порівняння його нинішнього стану з даними попередніх досліджень [6]. Коротке повідомлення з цього приводу нами опубліковане [8].

### Матеріал і методика досліджень

Дослідження макрофітобентосу Березанського лиману провадили у 1989-1990 рр. та у 1999-2000 рр. Проби макрофітів добирали посезонно: в північній частині акваторії (у районі с. Матіясове, Василівка, Андрійове-Зоряне), центральній (с. Новоселівка) і південній (с. Рибаківка, Чорноморка).

Ідентифікацію макрофітів провадили за відповідними визначниками [2, 3].

Ступінь подібності флористичних списків різних періодів дослідження Березанського лиману оцінювали за коефіцієнтом Сьоренсена [10].

Якість вод лиману визначали за сапробіонтним складом макрофітів і флористичним коефіцієнтом Д. Ченя [11].

### Результати досліджень та їх обговорення

Флористичний склад макрофітобентосу Березанського лиману на даний час представлений 45 видами. Переважають тут зелені водорості — 23 види (51 %), червоних водоростей виявлено 11 видів (24 %), бурих — 3 (7 %), жовто-зелених — 1 (2 %) і вищих водних рослини — 7 (16 %) (таблиця 1).

Водоростеві угруповання Березанського лиману утворюють ряд фітоценозів, що входять до складу таких асоціацій (згідно класифікації О. А. Калугіної-Гутнік [4]):

#### 1. *Ulva rigida* + *Ceramium rubrum*

Фітоценози даної асоціації двоярусні, однорічні, полідомінантні, напівзімкнуті, мезосапробні. Проективне покриття 60 %. Перший ярус утворює *U. rigida*, а в другому домінує *C. rubrum*. Крім того, в весняно-літній період значну роль тут відіграють види родів *Cladophora* і *Enteromorpha*, а також *Ceramium diaphanum*, *Bryopsis hypnoides* і *Callithamnion corymbosum*. Водорості асоціації в основному пов'язані з черепашиковими ґрунтами приморської ділянки лиману.

#### 2. *Enteromorpha intestinalis* + *Ceramium rubrum* + *Callithamnion corymbosum*

Фітоценози прості, зімкнуті, однорічні, полідомінантні, полісапробні. Проективний покрив сягає 60-100 %. Найбільш інтенсивно розвиваються у другій половині літа, частково восени і характерні для твердих субстратів приморської ділянки водойми. Звичайними компонентами асоціації є *Cladophora vagabunda* (весна — початок літа) і *Polysiphonia denudata* (влітку).

#### 3. *Enteromorpha intestinalis*

Фітоценози прості, зімкнуті, монодомінантні, однорічні, полісапробні. Проективне покриття — 50-100 %. Едифікатор асоціації — *E. intestinalis* — широко розповсюджена по всій акваторії лиману. До складу асоціації входять *Cladophora liniformis*, *Ceramium diaphanum*, *C. tenuissimum* і деякі інші види. Взагалі ж там, де ентероморфа завойовує твердий субстрат (як природного, так і штучного походження), вона, як правило, утворює чисті зарості.

## Видовий склад макрофітів Березанського лиману

№	Таксон	Роки досліджень	
		1955 [6]	2000 (власні дані)
<i>Chlorophyta</i>			
1.	<i>Aphanochaete repens</i> A. Br.	*	-
2.	<i>Bryopsis hypnoides</i> Lamour.	-	*
3.	<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillw.) Kutz.	*	-
4.	<i>Ch. chlorotica</i> (Mont.) Kutz.	*	*
5.	<i>Ch. linum</i> (Mull.) Kutz.	*	-
6.	<i>Chara aspera</i> Deth. ex Willd.	*	-
7.	<i>C. canescens</i> Desv. & Lois.	*	-
8.	<i>C. contraria</i> A. Br.	*	-
9.	<i>C. horrida</i> Wahlst.	*	-
10.	<i>C. vulgaris</i> L. emend. Wallr.	*	-
11.	<i>Cladophora albida</i> (Huds.) Kutz.	-	*
12.	<i>C. fracta</i> (Vahl.) Kutz.	*	-
13.	<i>C. lacustris</i> Kutz.	*	-
14.	<i>C. liniformis</i> Kutz.	-	*
15.	<i>C. sericea</i> (Huds.) Kutz.	*	*
16.	<i>C. vagabunda</i> (L.) Hoek	-	*
17.	<i>Enteromorpha clathrata</i> (Roth.) Grev.	*	*
18.	<i>E. compressa</i> (L.) Grev.	*	-
19.	<i>E. flexuosa</i> (Wulf.) J. Ag.	*	*
20.	<i>E. intestinalis</i> (L.) Link.	*	*
21.	<i>E. linza</i> (L.) J. Ag.	*	*
22.	<i>E. prolifera</i> (O. Mull.) J. Ag.	*	*
23.	<i>Gomontia polyrrhiza</i> (Lagerh.) Born. & Flah.	*	-
24.	<i>Monostroma fuscum</i> (Post. & Rupr.) Wittr.	*	-
25.	<i>Oedogonium invasum</i> A. Br.	*	-
26.	<i>O. sociale</i> Wittr.	*	-
27.	<i>Pringsheimiella scutata</i> (Reinke) Marschew.	*	-
28.	<i>Rhizoclonium implexum</i> (Dillw.) Kutz.	*	-
29.	<i>R. kernerii</i> Kutz.	*	-
30.	<i>R. riparium</i> (Roth) Harv.	-	*
31.	<i>R. hieroglyphicum</i> (Ag.) Kutz.	-	*
32.	<i>Spirogira crassa</i> Kutz.	-	*
33.	<i>S. subsalina</i> Kutz.	*	*
34.	<i>Stigeoclonium tenue</i> Kutz.	*	*
35.	<i>Ulothrix flacca</i> Will.	*	*
36.	<i>U. implexa</i> Kutz.	*	*
37.	<i>U. limnetica</i> Lemm.	-	*
38.	<i>U. pseudoflacca</i> (Dillw.) Thur.	*	*
39.	<i>U. tenerrima</i> (Kutz.) Kutz.	-	*
40.	<i>U. zonata</i> (Web. & Mohr) Kutz.	-	*
41.	<i>Ulva rigida</i> Ag.	*	*

Продовження таблиці 1

<i>Xanthophyta</i>		
42.	<i>Vaucheria dichotoma f. submarina</i> Lyngb.	- *
<i>Rhodophyta</i>		
43.	<i>Asterocytis wolleana</i> (Hansg.) Lagerh.	* -
44.	<i>Acrochaetium thuretii</i> (Born.) Coll. & Herv.	- *
45.	<i>Bangia fuscopurpurea</i> (Dillw.) Lyngb.	* -
46.	<i>Goniotrichum elegans</i> (Chauv.) Zanard.	* -
47.	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth	* *
48.	<i>C. tenuissimum</i> (Lyngb.) J.Ag.	* *
49.	<i>C. rubrum</i> (Huds.) Ag.	* *
50.	<i>Callithamnion corymbosum</i> (Smitz.) Lyngb.	- *
51.	<i>Kylinia secundata</i> (Lyngb.) Papenf.	- *
52.	<i>Melobesia farinosa</i> Lamour.	* -
53.	<i>Polysiphonia demudata</i> (Dillw.) Kutz.	- *
54.	<i>P. demudata f. fragilis</i> (Sperk) Woronich.	- *
55.	<i>P. elongata</i> (Huds.) Harv.	- *
56.	<i>P. opaca</i> (Ag.) Zanard.	- *
57.	<i>Rhodochorton purpureum</i> (Lightf.) Rosenv.	- *
<i>Phaeophyta</i>		
58.	<i>Ascocyclus orbicularis</i> (J.Ag.) Magn.	* -
59.	<i>Ectocarpus arabicus</i> Fig. & De Not.	* -
60.	<i>E. confervoides</i> (Roth) Le Jolis	* *
61.	<i>E. siliculosus</i> (Dillw.) Lyngb.	* -
62.	<i>Pseudolithoderma extensum</i> (Crouan) S. Lund	* -
63.	<i>Pylaiella littoralis</i> (L.) Kjellm.	- *
64.	<i>Punctaria latifolia</i> Grev.	- *
65.	<i>Sphacellaria cirrhosa</i> (Roth) Ag.	* -
<i>Angiospermatophyta</i>		
66.	<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla	* -
67.	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	- *
68.	<i>Myriophyllum spicatum</i> (L.)	* *
69.	<i>Najas marina</i> L.	* -
70.	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin ex Steud.	* *
71.	<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	* *
72.	<i>Ruppia maritima</i> L.	* -
73.	<i>R. spiralis</i> L.	* *
74.	<i>Zannichellia major</i> Boenn. ex Reichenb.	* -
75.	<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	* *
76.	<i>Zostera noltii</i> Hornem.	* *
	Разом	54 45

Примітка: \* — вид виявлено в бентосі, “-” — вид не виявлено.

4. *Cladophora vagabunda* + *Enteromorpha intestinalis* + *Ceramium rubrum*

Фітоценози прості, напівзімкнуті, однорічні, мезо- і полісапробні. Проективний покрив — 50-80 %. Влітку до їх складу входять види родів *Cladophora*, *Chaetomorpha* і *Enteromorpha*, а восени — *Bryopsis* і *Ceramium*.

Спільнота морських квіткових рослин відіграє провідну роль у продукційних процесах лиману. Морські трави слугують допоміжним субстратом для численних водоростевих епіфітів, місцем укриття різноманітних гідробіонтів і відкладання ікри риб. Цей тип рослинності займає прибережну смугу водойми з глибинами до 2,0 м, оперізуючи лиман по периметру, з шириною заростей від 50 до 300 м.

У складі спільноти присутні наступні асоціації:

1. *Potamogeton pectinatus*

Фітоценози прості, монодомінантні, зімкнуті, багаторічні, олігосапробні. Проективний покрив — 50-80 %. Характерні для мулистих ґрунтів прибережної ділянки акваторії. *P. pectinatus* часто буває густо вкритий епіфітами із родів *Ceramium*, *Cladophora*, рідше — *Enteromorpha* (влітку). Восени листя *P. pectinatus* густо обростає мікроскопічними червоними водоростями *Acrochaetium thuretii* і *Kylinia secundata*, які мають вигляд рожевого бархатистого нальоту і надають відповідного забарвлення листям макрофіта.

2. *Zostera noltii*

Фітоценози прості, монодомінантні, напівзімкнуті, багаторічні, олігосапробні. Проективний покрив — 20-60 %. Поширені в прибережній ділянці лиману з глибинами 0,5 — 1,5 м, здебільшого на піщаних та мулисто-піщаних ґрунтах. Влітку серед заростей *Z. noltii* у великій кількості накопичуються неприкріплені маси зелених нитчаток із родів *Chaetomorpha*, *Cladophora* і червоних — із родів *Ceramium*, *Polysiphonia* і *Callithamnion*. Весною біля основи стебел даного макрофіта часто зустрічається нитчаста бура водорість *Ectocarpus confervoides*.

3. *Ruppia spiralis*

Фітоценози одно-двоярусні, напівзімкнуті, олігодомінантні, багаторічні, олігосапробні. Проективне покриття — 60-80 %.

Дана асоціація не набула широкого розвитку в лимані. *R. spiralis* зустрічається окремими плямами серед *Potamogeton pectinatus* у прибережній частині водойми і пов'язана з піщано-черепашиковими ґрунтами. Склад епіфітів тут такий же, як на *P. pectinatus* та *Z. noltii*.

Таким чином, донна рослинність Березанського лиману має досить чітку просторову і структурну будову, що забезпечує їй найбільш ефективне функціонування.

Слід зауважити, що характеристика виділених асоціацій макрофітів Березанського лиману не повністю співпадає з наведеними в літературі для Чорного моря [4]. Домінанти тут ті ж, але склад супутніх видів відображає перш за все нинішні гідрологічні і гідрохімічні особливості вод досліджуваної водойми. Зміни, що відбулися в складі макрофітобентосу Березанського лиману, пов'язані, на нашу думку, з двома факторами: підвищенням рівня солоності вод його акваторії і рівнем забрудненості.

У 50-ті роки [6] солоність лиманної води коливалась від 2,37 ‰ навесні до 8,13 ‰ восени. В період наших досліджень (1999) цей показник змінювався відповідно від 8,9 ‰ до 10,63 ‰. Тому такі типово прісноводні водорості як *Aphanochaete repens*, *Cladophora lacustris*, *Oedogonium infusum*, *O. sociale*, *Rhizoclonium kernerii*, *Bangia fuscopurpurea* і види роду *Chara* в даний час у лимані не виявляються. Підвищення ж рівня солоності сприяло широкому розповсюдженню у водоймі солонуватоводних і морських видів, серед них — *Bryopsis hypnoides*, *Cladophora albida*, *C. vagabunda*, види роду *Ulothrix*, *Vaucheria dichotoma* f. *submarina*, *Acrochaetium*

*thuretii*, *Callithamnion corymbosum*, *Kylinia secundata*, види роду *Polysiphonia*, *Pylaiella littoralis* і *Punctaria latifolia* (табл. 1).

Загалом, із відомого раніше (50-ті роки) складу макрофітів у 2000 р. не виявлено 27 видів водоростей, а натомість ідентифіковано 21 новий для даної акваторії вид. Зменшився також видовий склад вищих водних рослин — з 10 до 7 видів (чотири види не виявлено, ідентифіковано один новий). Оцінити екологічний стан досліджуваної водойми можна за сапробіонтним складом макрофітів (рис. 1). Як свідчать отримані дані, в лимані зростає рівень евтрофування вод: збільшилася кількість мезосапробних видів макрофітів (на 5) при значному скороченні олігосапробів (на 14) і незмінній кількості полісапробів (8). За цими показниками, а також за коефіцієнтом Ченя [11]  $P=11$  акваторія Березанського лиману є середньо забрудненою.

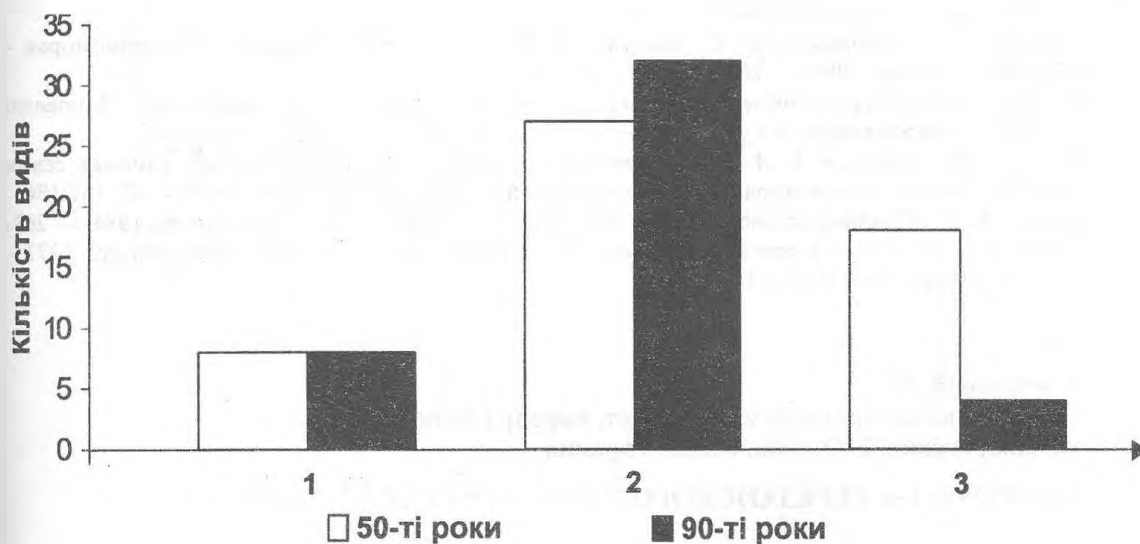


Рис. 1. Сапробіонтний склад макрофітів Березанського лиману:  
1 — полісапроби; 2 — мезосапроби; 3 — олігосапроби.

Щодо продуктивності макрофітів, то вона на даний час у досліджуваній водоймі залишається досить високою. Основну масу органічних речовин у Березанському лимані створюють вищі водні рослини, широко розповсюджені в його прибережній ділянці. Наприклад, біомаса *Zostera noltii* влітку і восени в середньому складала  $1946,4 \pm 273,3$  г/м<sup>2</sup>, а *Potamogeton pectinatus* —  $5189,6 \pm 786,2$  г/м<sup>2</sup>. Поверхня *P. pectinatus* є сприятливою для прикріплення епіфітів (*Ceramium diaphanum*, *Polysiphonia denudata*, *Cladophora sericea*, *Enteromorpha flexuosa*, *Kylinia secundata* та ін.), біомаса яких складала  $680,5 \pm 196,7$  г/м<sup>2</sup>. Біомаса прикріплених водоростей-макрофітів на твердих ґрунтах була такою: у *Cladophora vagabunda* —  $491,4 \pm 78,3$  г/м<sup>2</sup>, у *Enteromorpha intestinalis* —  $896,5 \pm 177,2$  г/м<sup>2</sup>, а в їх змішаних заростях —  $562,9 \pm 186,4$  г/м<sup>2</sup>.

В окремих затоках лиману накопичуються значні маси відірваних і неприкріплених форм водоростей (*Cladophora sericea*, *C. liniformis*, *Ulva rigida*, *Enteromorpha linza*, *E. clathrata*, *Ceramium diaphanum*, *Chaetomorpha linum*, *Rhizoclonium hieroglyphicum*, *Spirogira crassa* та ін.). Біомаса цих скупчень водоростей досягає  $7467,2 \pm 288,5$  г/м<sup>2</sup>.

В цілому середня біомаса домінуючих видів макрофітів на даний час дещо вища порівняно з 50-ми роками, що пов'язано з підвищенням рівня трофності вод [5] досліджуваної водойми.

Таким чином, сукцесія макрофітобентосу Березанського лиману відбувається у відповідності зі змінами його рівня солоності і евтрофікації вод.

### Література

1. *Водоросли*: Справочник / Под общ. ред. С. П. Вассера. — Киев: Наук. думка. — 1989. — 608 с.
2. *Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. и др.* Определитель высших растений Украины. — Киев: Наук. думка, 1987. — 548 с.
3. *Зинова А. Д.* Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. — М. — Л.: Наука, 1967. — 398 с.
4. *Калугина-Гутник А. А.* Фитобентос Черного моря. — Киев: Наук. думка, 1975. — 247 с.
5. *Лиманно-устьевые комплексы* / Под ред Г. И. Швевса. — Л.: Наука, 1988. — 303 с.
6. *Погребняк И. И.* Донная растительность Березанского лимана // Труды Одесского ун-та. — 1955. — Т. 145, вып. 7. — С. 181-196.
7. *Полищук В. С., Замбриборщ Ф. С., Тимченко В. М. и др.* Лиманы Северного Причерноморья. — Киев: Наук. думка, 1990. — 204 с.
8. *Ткаченко Ф. П.* Макрофитобентос Березанского лимана Черного моря / Всес. конф. "Заповедники СССР — их настоящее и будущее": Тез. докл. — М., 1990. — Ч. 2. — С. 183-185.
9. *Чугай А. В., Сафронов Т. А.* Характеристика качества воды в приустьевых районах северо-западной части Черного моря: Сб. научных статей. — Одесса: ОЦНТЭИ, 1999. — С. 181-186.
10. *Шмидт В. М.* Математические методы в ботанике. — Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1984. — 287 с.
11. *Cheney D. T.* R+ C/P — a new and improved ratio for comparing seaweed floras // J. Phycol, 1977. — V. 13, № 2 (Suppl.). — P. 12-15.

Ткаченко Ф. П.

Одесский национальный университет, кафедра ботаники,  
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина

### МАКРОФИТЫ БЕРЕЗАНСКОГО ЛИМАНА ЧЕРНОГО МОРЯ

#### Резюме

Приведены данные о состоянии видового разнообразия и биомассы макрофитов Березанского лимана. В данное время в лимане произрастает 45 видов макрофитов, среди которых зеленых водорослей — 23 вида, красных — 11, бурых — 3, желто-зеленых — 1 и морских трав — 7 видов. Повышение уровня солёности водоема способствовало распространению красных водорослей с одновременным сокращением разнообразия зеленых водорослей и погруженных цветковых растений.

**Ключевые слова:** биоразнообразие, фитобентос, лиманы, Черное море.

Tkachenko F. P.

Odessa National University, Department of Botany,  
Dvoryanskaya St., 2, Odessa, 65026, Ukraine

### THE MACROPHYTES OF BEREZANSKY ESTUARY OF THE BLACK SEA

#### Summary

The data of the species diversity and biomass of macrophytes of Berezansky estuary has been given. 45 species of macrophytes grow in the estuary at the time, among them: 23 species of green, 11 — red, 3 — greyish-brown, 1 — yellow-green algae and 7 species of sea grass. The increase of the basin salinity provoked the spread of red algae with simultaneously and decrease of the diversity of green algae and dipping flowering plants.

**Key words:** biovariety, phytobenthos, estuaries, the Black Sea.