

## Сучасний стан флори водоростей-макрофітів берегової зони острова Зміїний (Чорне море)

ФЕДІР ПЕТРОВИЧ ТКАЧЕНКО  
ОЛЕГ ОЛЕКСІЙОВИЧ КОВТУН

ТКАЧЕНКО Ф.П., КОВТУН О.О. (2014). **Contemporary condition of seaweeds flora of Zmeiny island costal zone (Black Sea)**. *Chornomors'k. bot. z.*, **10** (1): 37-47. doi: 10.14255/2308-9628/14.101/5.

46 species of seaweeds in coastal waters of Zmeiny island in 2003–2013 were determined (Chlorophyta – 18; Rhodophyta – 23 і Phaeophyta – 5), including *Cladophora hutchinsiae* – new species for algae flora of Ukraine. Also it was revealed 6 species of benthos Cyanoprokaryota. On island in streamlet 4 species of fresh algae-macrophytes and 1 species of water moss – *Leptodictyum riparium* were founded. There are four rare species, of algae listed in Red Data Book of Ukraine, in the phytobenthos of studied area: *Punctaria latifolia*, *Chroodactylon ornatum*, *Stylonema alsidii* and *Ulva maeotica*. Annual meso- and oligosaprobic groups of algae dominate in structure of macrophytobenthos coastal island.

*Key words: flora, seaweeds, ecology, Zmeiny island, Black Sea*

ТКАЧЕНКО Ф.П., КОВТУН О.О. (2014). **Сучасний стан флори водоростей-макрофітів берегової зони острова Зміїний (Чорне море)**. *Чорноморськ. бот. ж.*, **10** (1): 37-47. doi: 10.14255/2308-9628/14.101/5.

У прибережних водах острова Зміїний у 2003–2013 рр. зареєстровано 46 видів водоростей-макрофітів (Chlorophyta – 18; Rhodophyta – 23 і Phaeophyta – 5), серед них *Cladophora hutchinsiae* – новий вид для альгофлори України. Знайдено також 6 видів бентосних Суанпрокарюта. Безпосередньо на острові в струмку виявлено 4 види прісноводних водоростей-макрофітів і 1 вид водяного моху – *Leptodictyum riparium*. У складі фітобентосу досліджуваних акваторій присутні 4 рідкісних види водоростей, занесених до Червоної книги України: *Punctaria latifolia*, *Chroodactylon ornatum*, *Stylonema alsidii* і *Ulva maeotica*. У складі макрофітобентосу прибережжя острова переважають однорічні мезо- і олігосапробні угруповання водоростей.

*Ключові слова: флора, водорості-макрофіти, екологія, острів Зміїний, Чорне море*

ТКАЧЕНКО Ф.П., КОВТУН О.А. (2014). **Современное состояние флоры водорослей-макрофитов береговой зоны острова Змеиный (Черное море)**. *Черноморск. бот. ж.*, **10** (1): 37-47. doi: 10.14255/2308-9628/14.101/5.

Всего в прибрежных водах о. Змеиный в период 2003–2013 гг. зарегистрировано 46 видов водорослей-макрофитов (Chlorophyta – 18; Rhodophyta – 23 і Phaeophyta – 5), среди них *Cladophora hutchinsiae* – новый вид для альгофлоры Украины. Найдено также 6 видов бентосных Суанпрокарюта. Непосредственно на острове в роднике обнаружено 4 вида пресноводных водорослей-макрофитов и 1 вид водного мха – *Leptodictyum riparium*. В составе фитобентоса исследуемых акваторий присутствуют четыре вида водорослей, занесенных в Красную книгу Украины: *Punctaria latifolia*, *Chroodactylon ornatum*, *Stylonema alsidii* и *Ulva maeotica*. В составе макрофитобентоса прибрежия острова преобладают однолетние мезо- и олигосапробные группировки водорослей.

*Ключевые слова: флора, водоросли-макрофиты, экология, остров Змеиный, Черное море*

Острів Зміїний розташований за 35 км у східному напрямку від гирла Дунаю, його площа біля 18 га, а довжина берегової лінії – 1970 м. Підводний схил круто спадає, представлений девонськими відкладами конгломератів і брекчій [SHUISKYI, 2005].

Згідно з Указом Президента України № 1341/98 від 09.11.1998 р. острів Зміїний з прилеглою 500-метровою акваторією оголошений загальнодержавним зоологічним заказником і пам'яткою природи з високим рівнем природоохоронної і наукової цінності.

Дослідження території острова були розпочаті ще у XIX столітті [ZAITSEV et al., 1999]. У XX столітті флора і фауна острова досліджувалися низкою дослідників. [BORZA, 1928 [CĂLINESCU, 1931] [BĂCESCU, 1961]. Більш детальна інформація про наземну флору судинних рослин острова Зміїний отримана у наш час [KORZYUKOV et al., 2004; VASYLIEVA, 2006]. Сучасна наземна фауна острова представлена аборигенними, мігруючими і випадковими видами тварин [CHERNIAVSKIY, 2005; TRACH, 2006; KORZYUKOV et al., 2006; OSTRIV ..., 2008]. Біологічні об'єкти острова, після його включення до складу України, досліджував Г.О. Соляник [SOLIANYK, 1959]. Автор вказував на зростання біля узбережжя острова 9 видів макроскопічних водоростей, найбільш масово серед яких переважали *Cystoseira barbata* var. *barbata* і *Phyllophora truncata*. В кінці XX століття дослідження макрофітобентосу прибережжя острова Зміїного проводили вчені Одеської філії Інституту біології південних морів [ZAITSEV et al., 1999], які виявили тут 16 видів водоростей. Зазначалося, що зарості макрофітів займають площу дна, яка приблизно дорівнює  $62,6 \cdot 10^3 \text{ м}^2$  [ALEKSANDROV, 2000]. У 2003-2013 рр. у рамках комплексного дослідження біологічних ресурсів острова Зміїний і прилеглої акваторії моря було продовжено вивчення водоростей-макрофітів. Їх результати опубліковані [ТКАЧЕНКО, 2004, 2005, 2007, 2008; OSTRIV ..., 2008; ТКАЧЕНКО et al., 2010] і засвідчили, що видовий склад макрофітобентосу цього району моря значно багатший, ніж про це було відомо раніше.

В межах прибережжя острова Зміїний знаходиться геохімічний бар'єр “ріка-море”, де відбувається розвантаження твердої фази, розчинених і завислих речовин стоку р. Дунаю. Частково сюди надходить і матеріал, що утворюється при руйнуванні о. Зміїного та континентальних берегів [FEDORONCHUK, 2001]. Основними факторами, що впливають на утворення відкладів у прибережній зоні, є інтенсивність гідродинаміки та течії. Амплітуда коливань хвиль біля узбережжя острова охоплює всю шкалу: від 0 до 9 балів. Найбільші шторми характерні для холодного періоду року [OSTRIV..., 2008]. На відстані до 180 м на глибинах 10-15 метрів навколо острова розташовані тверді ґрунти. Це його підводне продовження, тут розвинуті черепашники з продуктами руйнування корінних порід острова – щебенем, гравієм і галькою, а із західної сторони ще й з домішкою різнозернистого піску [SHUISKYI, 2005]. Саме ці ґрунти прибережжя острова Зміїний і займають зарості водоростей-макрофітів.

Важливими чинниками, які істотно впливають на біологічні процеси у морській екосистемі, є ряд абіотичних факторів. Зокрема прозорість морської води лімітує глибини зростання водоростей та інтенсивність їх фотосинтезу. Біля о. Зміїний цей показник весною становив 1–1,5 м, а восени і взимку він зростав до 6–8 м. Весною прозорість води невелика, що пов'язано із значною кількістю завислих часточок, принесених річковими водами Дунаю. Літній мінімум прозорості пов'язаний з інтенсивним розвитком фітопланктону [OSTRIV ..., 2008].

Температура морської води впливає на сезонний розвиток водоростей. Мінімальні величини температури води біля узбережжя о. Зміїний реєстрували у лютому ( $1,1^\circ\text{C}$ ), а максимальні – у серпні ( $28,5^\circ\text{C}$ ). На глибинах 10–30 м температура морської води цілорічно низька і знаходиться в межах  $7\text{--}10^\circ\text{C}$ . Біля узбережжя острова ніколи не буває льодоставу [OSTRIV ..., 2008].

Дуже важливим чинником, що зумовлює видовий склад і стан водоростей-макрофітів, є солоність морських вод [KALUGINA-GUTNIK, 1975]. У досліджуваному районі вона змінювалася біля поверхні від 15,4 ‰ (весною) до 17,2 ‰ (восени), біля дна

солоність стабільна і дорівнювала дещо більше 18 ‰. Мінімальна зареєстрована солоність становила 10,4, а максимальна – 19,6 ‰ [MEDINETS et al., 2005].

На даний час острів розглядається як важлива складова частина економічних інтересів України на шельфі Чорного моря. Це потребує подальшого всебічного вивчення нинішнього стану його біоресурсів.

Представлена робота є узагальненням попередніх досліджень з доповненням списку водоростей новими знахідками в період 2010–2013 рр.

### Матеріали і методи досліджень

Матеріалом для проведення досліджень були проби макрофітів, зібрані у 2003–2013 рр. (з березня по листопад) у береговій зоні острова Зміїний (рис. 1) і в наземному джерелі його крутого західного схилу (рис. 2).

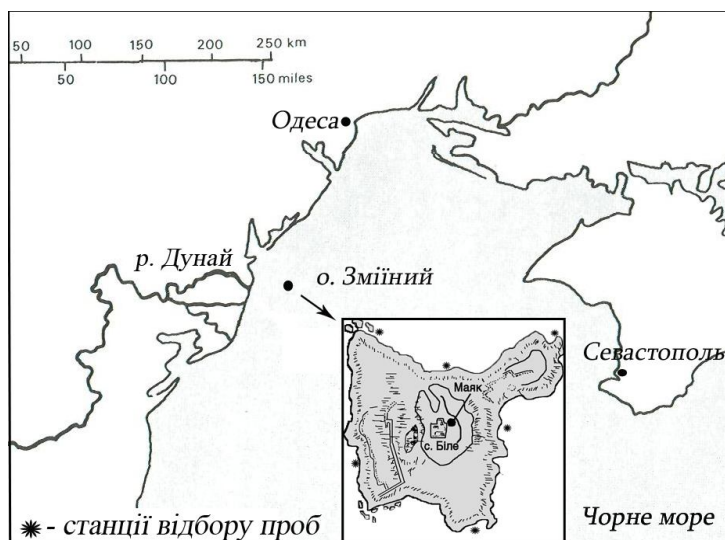


Рис. 1. Картосхема о. Зміїний (А) із зазначенням місць відбору проб.

Fig. 1. Map-scheme of Zmeiny Island with indicates of places of samples choosing.

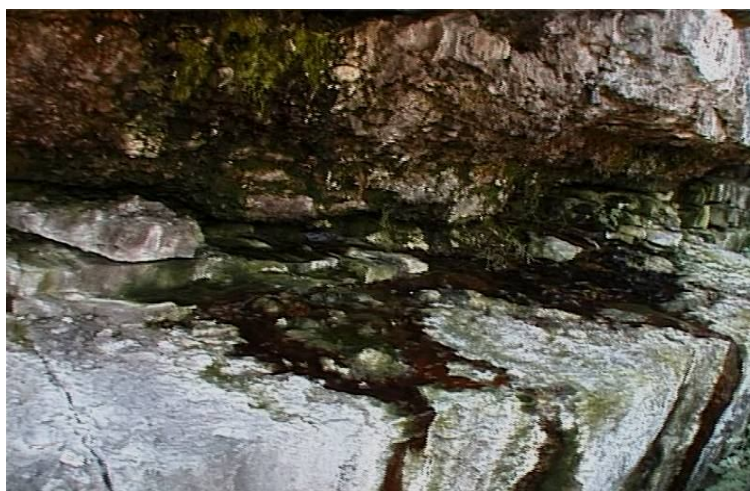


Рис. 2. Наземне джерело о. Зміїний.

Fig. 2. Ground streamlet of i. Zmeiny.

Проби відбирали вручну за стандартними методиками [KALUGINA-GUTNIK, 1975] з використанням легковолодазного спорядження на глибинах до 15 м. Досліджували також штормові викиди водоростей та вміст шлунків 35 екз. рибок звичайної морської

собачки (*Blennius sanguinolentus* Pallas). Видовий склад штормових викидів водоростей-макрофітів та виявлених у шлунках морської собачки звичайної був ідентичним вегетуючим прикріпленим водоростям району дослідження, за деяким винятком (табл. 1). Всього на 6 станціях та в наземному джерелі зібрано понад 120 різних проб макрофітів. Ідентифікували водорості за відомими літературними джерелами [SODERSTROM, 1963; ZINOVA, 1967, ТКАЧЕНКО, 2011; МІЛЧАКОВА, 2011]. Еколого-біологічна характеристика та таксономія водоростей наведені згідно з такими працями [KALUGINA-GUTNIK, 1975; TSARENKO et al., 2006, 2011], з деякими доповненнями [KOSYNSKAIA, 1948; VINOGRADOVA, 2011] відносно Cyanoprokaryota. Для характеристики систематичного різноманіття водоростей використовували показники пропорції флори [ВОІКО, 1999].

### Результати дослідження та їх обговорення

В результаті проведеного нами дослідження у складі макрофітобентосу прибережних акваторій острова Зміїний було виявлено 46 видів макроскопічних водоростей, в тому числі Chlorophyta – 18 видів, Rhodophyta – 23 і Phaeophyta – 5 (табл. 1).

Таблиця 1  
Флористичний склад водоростей-макрофітів прибережжя острова Зміїний

Table 1  
Species composition of seaweeds of Zmeiny island coastal zone

| Таксон   | Періоди досліджень |                      |                             |
|--|--------------------|----------------------|-----------------------------|
|  | [Соляник, 1959]    | [Зайцев и др., 1999] | Оригінальні дані, 2003-2012 |
| <b>РНАЕОРPHYTA</b>   |                    |                      |                             |
| <b>PHAEOSPOROPHYCEAE Thur.</b>                                     |                    |                      |                             |
| <b>ECTOCARPALES Setch. et N. L. Gardner</b>                        |                    |                      |                             |
| <b>Ectocarpaceae C. Agardh</b>                                     |                    |                      |                             |
| <b>1. <i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngb.</b>           | *                  | –                    | *                           |
| <b>DICTYOSIPHONALES Setch. et N. L. Gardner</b>                    |                    |                      |                             |
| <b>Punctariaceae (Thur.) Kjellm.</b>                               |                    |                      |                             |
| <b>2. <i>Punctaria latifolia</i> Grev.</b>                         | –                  | –                    | *                           |
| <b>Striariaceae Kjellm.</b>  |                    |                      |                             |
| <b>3. <i>Striaria attenuata</i> (Grev.) Grev.</b>                  | –                  | –                    | *                           |
| <b>SCYTOSIPHONALES Feldmann</b>                                    |                    |                      |                             |
| <b>Scytosiphonaceae Farlow</b>                                     |                    |                      |                             |
| <b>4. <i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lyngb.) Link.</b>             | –                  | –                    | *                           |
| <b>CYCLOSPOROPHYCEAE Petrov</b>                                    |                    |                      |                             |
| <b>FUCALES Kylin</b>   |                    |                      |                             |
| <b>Cystoseiraceae Kütz.</b>  |                    |                      |                             |
| <b>+5. <i>Cystoseira barbata</i> (Gooden. et Woodw.) C. Agardh</b> | *                  | –                    | *                           |
| <b>RHODOPHYTA</b>  |                    |                      |                             |
| <b>BANGIOPHYCEAE De Toni</b>                                       |                    |                      |                             |
| <b>PORPHYRIDIALES Kylin</b>  |                    |                      |                             |
| <b>Porphyridiaceae Kylin</b>                                       |                    |                      |                             |
| <b>6. <i>Chroodactylon ornatum</i> (C. Agardh) Basson</b>          | –                  | –                    | *                           |
| <b>7. <i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K. M. Drew.</b>         | –                  | –                    | *                           |

Продовження табл. 1

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| BANGIALES Schmitz  |   |   |   |
| Bangiaceae Engl.   |   |   |   |
| 8. <i>Bangia atropurpurea</i> (Roth) C. Agardh   | * | — | * |
| 9. <i>Porphyra leucosticta</i> Thur.   | — | — | * |
| ERYTHROPELTIDALES Skuja  |   |   |   |
| Erythropeltidaceae Skuja   |   |   |   |
| <sup>++</sup> 10. <i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenv.) Kornmann                         | — | — | * |
| FLORIDEOPHYCEAE Cronquist  |   |   |   |
| ACROCHAETIALES Garbini   |   |   |   |
| Acrochaetiaceae France ex W. H. Taylor   |   |   |   |
| 11. <i>Acrochaetium savianum</i> (Menegh.) Nägeli  | — | — | * |
| 12. <i>A. secundatum</i> (Lyngb.) Nägeli   | — | — | * |
| CORALLINALES P. C. Silva et W. Johans.   |   |   |   |
| Corallinaceae J. V. Lamour.  |   |   |   |
| 13. <i>Corallina officinalis</i> L.  | — | * | * |
| 14. <i>Lithophyllum cystoseirae</i> (Hauck) Heydr.                                       | * | — | * |
| 15. <i>Hydrolithon farinosum</i> (J. V. Lamour.) D. Penrose et Y. M. Chamb.              | — | — | * |
| GIGARTINALES Schmitz   |   |   |   |
| Peyssoneliaceae Denizot  |   |   |   |
| 16. <i>Peyssonelia dubyi</i> H. et P. Crouan   | — | — | * |
| Phylloporaceae Kylin   |   |   |   |
| <sup>+</sup> 17. <i>Phyllophora truncata</i> (Pallas) A. Zinova <i>f. brodiaei</i>       | * | — | * |
| <sup>+</sup> 18. <i>P. crispa</i> (Huds.) P. S. Dixon                                    | — | — | * |
| RHODYMENIALES Schmitz  |   |   |   |
| Champiaceae Kütz.  |   |   |   |
| 19. <i>Lomentaria clavellosa</i> (Turn.) Gail.   | — | — | * |
| CERAMIALES Gray  |   |   |   |
| Ceramiaceae Gray   |   |   |   |
| <sup>++</sup> 20. <i>Antithamnion cruciatum</i> (C. Agardh) Nägeli                       | — | — | * |
| <sup>++</sup> 21. <i>Callithamnion corymbosum</i> (Sm.) Lyngb.                           | * | — | * |
| 22. <i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth   | — | * | * |
| 23. <i>C. siliquosum</i> (Kütz.) Maggs et Hommers. <i>var. elegans</i> (Roth) G. Furnari | — | * | * |
| 24. <i>C. rubrum</i> auct. Krauss  | * | * | * |
| 25. <i>C. deslongchampsii</i> Chauv. ex Duby   | — | — | * |
| Rhodomelaceae Aresch.  |   |   |   |
| 26. <i>Polysiphonia denudata</i> (Dillwyn) Grev. ex Harv.                                | — | — | * |
| 27. <i>P. sanguinea</i> (C. Agardh) Zanardini  | — | — | * |
| 28. <i>P. subulata</i> (Ducluz.) P. Crouan et H. Crouan                                  | — | — | * |
| CHLOROPHYTA  |   |   |   |
| ULVOPHYCEAE (J. V. Lamour.) Stewart et Mattox  |   |   |   |
| ULOTRICHIALES Borzi  |   |   |   |
| Ulotrichaceae Kütz.  |   |   |   |
| 29. <i>Ulothrix implexa</i> (Kütz.) Kütz.  | — | — | * |
| 30. <i>Ulothrix sp.</i>  | * | — | — |
| 31. <i>Urospora penicilliformis</i> (Roth) Aresch.                                       | * | — | * |
| ULVALES F.F. Blackman et Tansley   |   |   |   |
| Bolbocoleonaceae O'Kelly et Rinkel in Brodie, Maggs et D.M. John                         |   |   |   |
| <sup>++</sup> 32. <i>Bolbocoleon piliferum</i> Pringsh.                                  | — | — | * |
| Ulvaceae J. V. Lamour. ex Dumort.  |   |   |   |
| 33. <i>Percursaria percursa</i> (C. Agardh) Bory   | — | — | * |
| 34. <i>Ulva compressa</i> L.   | — | — | * |
| 35. <i>U. flexuosa</i> Wulfen  | — | * | * |
| 36. <i>U. intestinalis</i> L.  | — | * | * |
| 37. <i>U. linza</i> L.   | — | * | — |
| 38. <i>U. maeotica</i> (Proschk.-Lavr.) O. Burova  | — | — | * |
| 39. <i>Ulva procera</i> (Ahlner.) Hayden   | — | * | — |
| Uvellaceae Schmidle  |   |   |   |

Продовження табл. 1

|   |          |           |           |
|---|----------|-----------|-----------|
| 40. <i>Acrochaete viridis</i> (Reinke) R. Neilsen     | –        | –         | *         |
| 41. <i>Pringsheimiella scutata</i> (Reinke) Marschev. | –        | –         | *         |
| <b>CLADOPHORALES</b> Haeckel                          |          |           |           |
| <b>Cladophoraceae</b> Wille in Warm.                  |          |           |           |
| 42. <i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kütz.         | –        | *         | –         |
| 43. <i>Ch. linum</i> (O. Müll.) Kütz.                 | –        | –         | *         |
| 44. <i>Cladophora albida</i> (Nees) Kütz.             | –        | –         | *         |
| 45. <i>Cl. hutchinsiae</i> (Dillwyn) Kütz.            | –        | –         | *         |
| 46. <i>Cl. laetevirens</i> (Dillwyn) Kütz.            | –        | –         | *         |
| 47. <i>Cl. sericea</i> (Huds.) Kütz.                  | –        | *         | *         |
| 48. <i>Rhizoclonium tortuosum</i> (Dillwyn) Kütz.     | –        | –         | *         |
| <b>SIPHONALES</b> Wille in Warm.                      |          |           |           |
| <b>Bryopsidaceae</b> Bory                             |          |           |           |
| 49. <i>Bryopsis plumosa</i> (Huds.) C. Agardh         | –        | *         | *         |
| 50. <i>B. hypnoides</i> J. V. Lamour.                 | –        | –         | *         |
| <b>CHLOROPHYCEAE</b> T.A. Chr.                        |          |           |           |
| Усього  | <b>9</b> | <b>12</b> | <b>46</b> |

**Примітка:** “ \* ” – вид, виявлений у береговій зоні; “– “ – не виявлений; “+” – виявлений лише у штормових викидах; “++” – лише у харчових грудках морської собачки звичайної.

Таксономічна структура макрофітобентосу прибережжя острова Зміїний подана у табл. 2.

Таблиця 2

**Таксономічний спектр, число таксонів і їх співвідношення у водоростей-макрофітів прибережних акваторій о. Зміїний**

Table 2

**Taxonomic specter, quantity of taxes and their corresponding in seaweeds of Zmeinyi island coastal**

| Таксони       | Відділ             |                   |                   |       |
|---------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------|
|               | <i>Chlorophyta</i> | <i>Rhodophyta</i> | <i>Phaeophyta</i> | Разом |
| Класи         | 2                  | 2                 | 1                 | 5     |
| Порядки       | 4                  | 8                 | 4                 | 16    |
| Родини        | 5                  | 10                | 6                 | 21    |
| Роди          | 5                  | 16                | 11                | 32    |
| Види          | 5                  | 23                | 18                | 46    |
| Роди / родини | 1,0                | 1,6               | 1,8               | 1,5   |
| Види / родини | 1,0                | 2,3               | 3,0               | 2,2   |
| Види / роди   | 1,0                | 1,4               | 1,6               | 1,4   |

Отже, за родо-родинним та видо-родинним коефіцієнтами у досліджуваній альгофлорі переважають зелені і червоні водорості. Показник видо-родового коефіцієнта цієї флори близький до середнього аналогічного показника для північно-західної частини Чорного моря [ТКАЧЕНКО, 2004], а за першими двома – вона в 1,3–1,8 разів бідніша.

За видовим складом водоростей-макрофітів прибережні акваторії острова Зміїний близькі до складу Одеської затоки (коефіцієнт Сьоренсена – 0,65). З Одеським флористичним районом подібність за цим коефіцієнтом досягає 0,44, а з філофорним полем Зернова – лише 0,32.

Згідно з частотою трапляння видів основу альгофлори складають провідні види (43 %) (рис. 3).

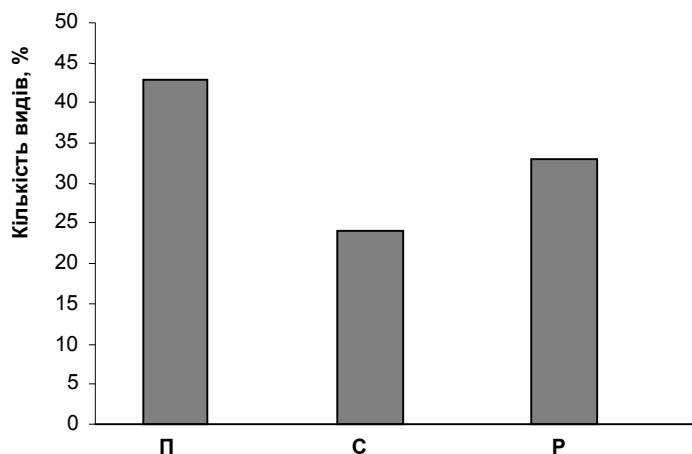


Рис. 3. Частота трапляння водоростей-макрофітів біля о. Зміїний:  
 П – провідні;  
 С – супутні;  
 Р – рідкісні.

Fig. 3. Frequency of meeting of seaweeds near i. Zmeinyi:  
 П – leading;  
 С – accompanying;  
 Р – rare.

Як для охоронюваних акваторій прибережжя острова Зміїний, великий інтерес викликає значна кількість рідкісних видів (33 %). Серед них – *Cladophora sericea*, *Ulva maeotica*, *Sahlingia subintegra*, *Acrochaete viridis*, *Punctaria latifolia*, *Percursaria percursa*, *Bolbocoleon piliferum* та ін.

За фітогеографічним складом виявлених видів домінують широкобореальна і бореальнотропічна групи (38 і 25 %). Значний відсоток мають нижньобореальна та космополітна група (14 і 12 %). Інші фітогеографічні групи (ендеміки, аркто-бореальні та субтропічні) представлені в межах 2–7 %.

У альгофлорі переважають однорічники (70 %), а багаторічники, сезонні зимові і літні представлені у незначних кількостях (рис. 4).

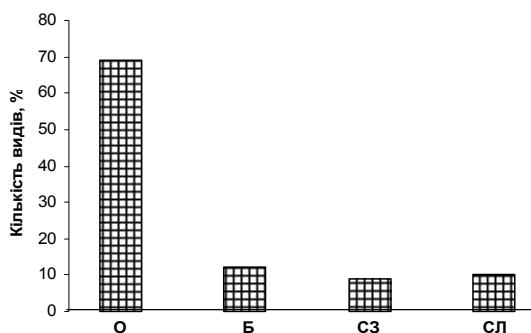


Рис. 4. Склад водоростей-макрофітів прибережжя о. Зміїний за тривалістю вегетації:  
 О – однорічники;  
 Б – багаторічники;  
 СЛ – сезонні літні;  
 СЗ – сезонні зимові.

Fig. 4. The composition of seaweeds of coastal i. Zmeinyi by duration of their vegetation:  
 О – annual;  
 Б – perennial;  
 СЛ – seasonal summer;  
 СЗ – seasonal winter.

Найбільш представлені у досліджуваній флорі червоні водорості, серед них досить звичними були *Corallina officinalis*, *Peyssonnelia dubyi*, *Lithophyllum cystoseirae* і ін. (рис. 5).



А. Б.  
 Рис. 5. Обростання скель (А, Б) прибережжя о. Зміїний червоними водоростями.

Fig. 5. Overgrowing of rocks by red algae (А, Б) of Zmeinyi island coastal zone.

Альгофлора прибережжя острова Зміїний за відношенням до солоності води представлена морською (62,7%), солонуватоводноморською (30,8%) і солонуватоводною (6,5%) групами. Сапробіотний склад водоростей-макрофітів шельфу острова, з переважанням мезосапробного і олігосапробного угруповань (рис. 6), свідчить, що екологічний стан його прибережної акваторії, згідно [МЕТОДУ... , 2006], можна оцінити як чистий, переважно мезотрофний.

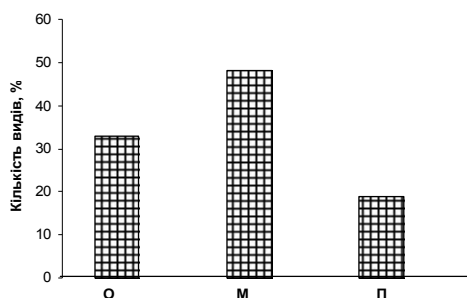


Рис. 6. Сапробіотний склад водоростей-макрофітів прибережжя о. Зміїний:

О – олігосапроби;  
М – мезосапроби;  
П – полісапроби.

Fig. 6. Saprobial composition of seaweeds coastal strip of i. Zmeinyi:

О – oligosaprobic;  
М – mesosaprobic;  
П – polysaprobic.

Встановлено, що переважна кількість видів водоростей вегетує в теплий період року, і зростають вони в основному на глибинах до 6 метрів, глибше відмічено лише 6 видів. Нашими дослідженнями вперше для акваторії прибережжя острова виявлено 32 види водоростей, а для самої острівної території – 4. Серед водоростей прибережжя острова знайдено і декілька видів Cyanoprokaryota: *Lyngbya confervoides* C. Agardh, *L. majuscula* (Dillwyn) Harvey, *L. aestuarii* (Mert.) Liebm., *Phormidium corallinae* (Gomont ex Gomont) Anagn. et Komarek, *Calothrix* sp. і *Spirulina breviarticulata* (Setch. et N.L. Gardner) Geitler.

Отримані результати альгофлористичних досліджень фітобентосу прибережжя острова Зміїний можуть бути доповнені відомими даними щодо живлення водоростями рослиноїдних рибок морської собачки звичайної. Так, у 2005 р. у шлунках цих рослиноїдних рибок, виловлених поблизу узбережжя острова, було виявлено 8 видів водоростей-макрофітів: *Antithamnion cruciatum*, *Callithamnion corymbosum*, *Ceramium deslongchampsii*, *C. rubrum*, *Sahlingia subintegra*, *Polysiphonia denudata*, *Cladophora hutchinsiae*, *Ulva intestinalis*. У більшості досліджених екземплярів рибок вміст шлуночка складався із декількох видів водоростей. Деякі ж з них відмічались лише один раз. Червоні водорості – *A. cruciatum*, *S. subintegra* і *C. corymbosum* були виявлені у прибережних водах о. Зміїний саме завдяки аналізу харчових грудочок шлунків морської собачки звичайної. Подальшими дослідженнями [ТКАЧЕНКО et al., 2010] харчових грудочок шлунків рибок морської собачки звичайної цього району моря було ідентифіковано ще 12 інших видів водоростей-макрофітів. Аналіз харчової грудочки *B. sanguinolentus*, враховуючи її осідлий спосіб життя і переважно рослинне живлення [ТАБОРСКИЙ, ЛІМБЕРГЕР, 2008], може дати допоміжний матеріал для дослідження альгофлори певних акваторій моря.

На західному схилі острова в струмку відмічено прісноводні зелені водорості, а саме *Cladophora fracta* (Vahl.) Kütz., *Rhizoclonium fontanum* Kütz. і *Ulothrix tenerrima* Kütz. та червона *Bangia atropurpurea*. Ці види водоростей входять в екологічну асоціацію за участю водяного моху *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst. (рис. 7).

У штормових викидах нами вперше після багаторічної відсутності зафіксовано поодинокі екземпляри колишніх домінантів [СОЛІАНИК, 1959] прибережних водоростевих фітоценозів – *Phyllophora truncata*, *Ph. crispa* і *Cystoseira barbata* var. *barbata*. Це дає підставу сподіватися на можливий початок відтворення їх заростей як біля узбережжя острова, так і на філофорному полі Зернова, на південно-західній окраїні якого і знаходиться о. Зміїний. Стабілізацію екологічних умов і деяке їх



покращення у морських акваторіях прибережжя острова Зміїний підтверджує нинішній видовий склад альгофлори за наявності стенобіонтних олігосапробних бурих і з переважанням, в основному, мезо- і олігосапробних червоних водоростей.

За останні роки тут виявлено ще 5 нових видів водоростей. Це свідчить про те, що альгофлора досліджена недостатньо повно. Необхідний подальший моніторинг стану макрофітобентосу цього району Чорного моря.



Рис. 7. Мохово-водоростева асоціація у струмку о. Зміїний.

Fig. 7. Moss-algae association in streamlet of i. Zmeiny.

### Висновки

У береговій зоні острова Зміїний у 2003–2013 рр. зареєстровано 46 видів водоростей-макрофітів (Chlorophyta – 18; Rhodophyta – 23 і Phaeophyta – 5), а також 6 видів бентосних Cyanoprokaryota. На острові в струмку виявлено 4 види прісноводних водоростей-макрофітів і 1 вид водяного моху – *Leptodictyum riparium*. До складу фітобентосу входять 4 види рідкісних водоростей, включених до Червоної Книги України: *Punctaria latifolia*, *Chroodactylon ornatum*, *Stylonema alsidii* і *Ulva maeotica* [SHERVONA..., 2009].

Серед водоростей переважають однорічники (69%), багаторічники, сезонні (літні і зимові) представлені менше, але майже однаковими частками, що вказує на певну нестабільність водоростевих ценозів.

За сапробіонтним складом водоростей (переважають мезосапроби (48%) і олігосапроби (33%)), досліджену акваторію моря можна охарактеризувати як чисту, переважно мезотрофну.

### Подяка

Автори глибоко вдячні к.б.н. С.М. Снігір'єву за допомогу у зборі наукового матеріалу з флори водоростей прибережжя о. Зміїний і доц. Д.А. Ківганову – за деякі люб'язно надані фотографії.

### References

- ALEKSANDROV B.H. (2000). *Visnyk ODU. Seriya biologia*, 5 (1): 193-198. [АЛЕКСАНДРОВ Б.Г. (2000). Значення морської біоти острова Зміїного для екосистеми шельфу. *Вісник ОДУ. Серія біологія*, 5 (1): 193-198]
- BĂCESCU M. (1961). Le role des îles dans la dispersion recente des especes indo-pacifiques en Méditerranée Occidentale et quelques observations sur la faune marine de l'île des Serpents, en comparaison avec celle peuplant les parages prébosphoriques de la Mer noire. Le peuplement des îles Méditerranéennes et le problème de Péninsularité, *Baanyuls-sur-Mer.*: 241-253.
- ВОЙКО М.Ф. (1999). The analysis of the steppe zone bryoflora of Europe. К.: Phytosociocentre. 180 p. [Бойко М.Ф. (1999). Анализ бриофлоры степной зоны Европы. К.: Фитосоцицентр. 180 с.]
- BORZA A.C. (1928). Observatiuni fitosociologice pe Insula Serpilor (Phytosociological observations on Serpilor (Snake) Island). *Lucrarile intaiului Congr. Natur. Din Romania, Cluj*, 18-21 April 1928: 78-93.

- CĂLINESCU R.I. (1931). Insula Serpilor. Schita monografica (Snake Island. Monographic essay). *Analete Dobrogei*, **12**: 1-62.
- CHERNAVSKYI A.V. (2005). *Visn. ONU. Ser. Ekolohia*, **10** (4): 88-93. [ЧЕРНЯВСКИЙ А.В. (2005). Таксономический состав открыточелюстных насекомых острова Змеиный. *Вісн. ОНУ. Сер. екологія*, **10** (4): 88-93]
- SHERVONA knyha Ukrainy. Roslynni svit. (2009). Za red. Ya.P. Didukha. K.: Hlobalkonsalting. 900 p. [ЧЕРВОНА книга України. Рослинний світ. (2009). За ред. Я. П. Дідуха. К.: Глобалконсалтинг. 900 с.]
- FEDORONCHUK N.O., SUCHKOV I.O., REZNYK V.P., IVANOV V.H. (2001). *Geolohichniy zhurnal*, **3**: 41-52. [ФЕДОРОНЧУК Н.О., СУЧКОВ І.О., РЕЗНИК В.П., ІВАНОВ В.Г. (2001). Літологія донних відкладів та умови осадо накопичення на Північно-Західному шельфі Чорного моря. *Геологічний журнал*, **3**: 41-52]
- KALUGINA-GUTNIK A.A. (1975). Fitobentos Chernogo moria. K.: Nauk. dumka. 247 p. [КАЛУГИНА-ГУТНИК А.А. (1975). Фитобентос Черного моря. К.: Наук. думка. 247 с.]
- KORZIUKOV A.I., KIVGANOV D.A., YAKOVLEV M., OMELSHUK I. (2006). *Prichornomor. ekol. biul.*, **3-4** (21-22): 341-350. [КОРЗЮКОВ А.І., КИВГАНОВ Д.А., ЯКОВЛЕВ М., ОМЕЛЬЧУК І. (2006). Наземная фауна острова Змеиный. *Причорномор. екол. бюл.*, **3-4** (21-22): 341-350]
- KORZIUKOV A.I., VASYLIEVA T.V., KOVALENKO S.G. (2004). *Visnyk ONU. Ser. Biolohiya*, **9** (1): 65-71. [КОРЗЮКОВ А.І., ВАСИЛЬЄВА Т.В., КОВАЛЕНКО С.Г. (2004). Острів Зміїний та сучасний стан його флори. *Вісник ОНУ. Сер. Біологія*, **9** (1): 65-71]
- KOSYNSKAIA E.K. (1948). *Opredelitel morskikh sinezelenykh vodoroslei*. M.; L.: Izdatelstvo AN SSSR. 278 p. [КОСИНСКАЯ Е.К. (1948). Определитель морских синезеленых водорослей. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 278 с.]
- MEDINETS V.I., GAZETOV E.I., MOROZOV V.N. (2005). *Visnyk ONU. Seria Ekologia*, **10** (4): 139-150. [МЕДИНЕЦ В.І., ГАЗЕТОВ Е.І., МОРОЗОВ В.Н. (2005). Результаты гидролого-гидрохимических исследований района между дельтой Дуная и островом Змеиный в 2003 году. *Вісник ОНУ. Серія екологія*, **10** (4): 139-150]
- METODY hidroekolohichnykh doslidzhen poverhnevnykh vod. (2006). Za red. V.D. Romanenko. K.: Logos. 408 p. [МЕТОДИ гідроекологічних досліджень поверхневих вод (2006). За ред. В.Д. Романенка. К.: Логос. 408 с.]
- MILCHAKOVA N.A. (2005). *Ekologia moria*, **62**: 19-23. [МИЛЬЧАКОВА Н.А. (2005). О новых видах флоры макрофитов Черного моря. *Экология моря*, **62**: 19-23]
- MILCHAKOVA N.A. (2011). *Marine Plants of the Black Sea. An Illustrated Field Guide*. Sevastopol: Digit Print. 144 p.
- OSTRIV Zmiinyi. Ekosystema pryberzhnykh vod. (2008). Vidp. red. V.I Medinets. Odesa: Astroprint. 228 p. [ОСТРІВ Зміїний. Екосистема прибережних вод. (2008). Відп. ред. В.І Медінець. Одеса: Астропринт. 228 с.]
- PRIRODNYE uslovia vzmoria reki Dunai i ostrova Zmeinyi: sovremennoe sostoianie ekosistemy. (1999). Pod red. L.A. Ivanova, S.V. Goshovskogo. NAN Ukrainy, Morskoj gidrofizicheskii institut, Sevastopol. 26 p. [ПРИРОДНЫЕ условия взморья реки Дунай и острова Змеиный: современное состояние экосистемы. (1999). Под ред. Л.А. Иванова, С.В. Гошовского. НАН Украины, Морской гидрофизический институт, Севастополь. 26 с.]
- SHUISKYI YU.D., VUKHOVANETS H.V., MURKALOV O.B. (2005). *Visnyk ONU. Seria Ekolohia*, **10** (4): 108-122. [ШУЙСКИЙ Ю.Д., ВИХОВАНЕЦЬ Г.В., МУРКАЛОВ О.Б. (2005). Сучасна динаміка берегів о. Зміїний та її вплив на навколишню акваторію Чорного моря. *Вісник ОНУ. Серія екологія*, **10** (4): 108-122]
- SODERSTROM J. (1963). *Studies in Cladophora*. Göteborg: Acta Universitatis Göthoburgensis. 147 p.
- SOLIANYK H.O. (1959). *Nauk. zap. Odesk. biol. st.*, **1**: 156-157. [СОЛЯНИК Г.О. (1959). Короткий нарис флори і фауни острова Зміїний. *Наук. зап. Одеськ. біол. ст.*, **1**: 156-157]
- TAVORSKY M., LIMBERGER D. (2008). The Activity Rhytm of *Blennius sanguinolentus* Pallas an Adaptation to its Food Source. *Mar. ecology*, **1** (2): 143-153.
- TKACHENKO F.P. (2004). *Algologia*, **14** (3): 277-293. [ТКАЧЕНКО Ф.П. (2004). Видовой состав водорослей-макрофитов северо-западной части Черного моря (Украина). *Альгология*, **14** (3): 277-293]
- TKACHENKO F.P. (2005). *Visnyk ONU. Seriya Ekolohiya*, **10** (4): 186-195. [ТКАЧЕНКО Ф.П. (2005). Водоросли-макрофиты прибрежной зоны острова Змеиный. *Вісник ОНУ. Серія екологія*, **10** (4): 186-195]
- TKACHENKO F.P. (2007). Makrofitobentos pivnichno-zakhidnoi chastyny Chornoho moria (flora, rozprovsyudzhennia, ekolohia, perspektyvu praktychnoho vykorystannia): avtoref. dys. ... d-ra biol. nauk: 03.00.05. «botanika». Kyiv. 35 p. [ТКАЧЕНКО Ф.П. (2007). Макрофітобентос північно-західної частини Чорного моря (флора, розповсюдження, екологія, перспективи практичного використання): автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.05. «ботаніка». Київ. 35 с.]
- TKACHENKO F.P. (2008). *Visnyk Khark. nats. ahr. un-tu. Seria Biolohia*, **1** (13): 84-90. [ТКАЧЕНКО Ф.П. (2008). Макрофітобентос прибережжя чорноморського острова Зміїний. *Вісник Харк. нац. агр. ун-ту. Серія Біологія*, **1** (13): 84-90]

- TKACHENKO F.P. (2011). Morski vodorosti-makrofity Ukrainy (pivnichno-zakhidna chastyna Chornoho moria): navchalnyi posibnyk. Za red. P.M. Tsarenka. Odesa: Astroprint. 104 p. [ТКАЧЕНКО Ф.П. (2011). Морські водорості-макрофіти України (північно-західна частина Чорного моря): навчальний посібник. За ред. П.М. Царенка. Одеса: Астропринт. 104 с.]
- TKACHENKO F.P., GERASIMIUK V.P., SNIGIREV S.M. (2010). *Gidrobiol. zhurn.*, **46** (6): 52-57. [ТКАЧЕНКО Ф.П., ГЕРАСИМЮК В.П., СНИГИРЕВ С.М. (2010). Особенности питания *Blutnnius sanguinolentus* (прибрежье острова Змеиный, Черное море). *Гидробиол. журн.*, **46** (6): 52-57]
- TRACH V.A. (2006). *Prichornomor. ekol. biul.*, **3-4** (21-22): 320-326. [ТРАЧ В.А. (2006). Жесткокрылые (Coleoptera) острова Змеиный (Одесская область, Украина). *Причорномор. екол. бюл.*, **3-4** (21-22): 320-326]
- TSARENKO P.M., WASSER S.P., NEVO E. (2006). Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Ruggel: A. R. G. Gantner verlag K. G. 713 p.
- TSARENKO P.M., WASSER S.P., NEVO E. (2011). Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Ruggel: A. R. G. Gantner verlag/Lichtenstein. 510 p.
- VASILIEVA T.V., KORZIUKOV A.I., KOVALENKO S.G. (2006). *Prichornomor. ekol. biul.*, **3-4** (21-22): 289-295. [ВАСИЛЬЕВА Т.В., КОРЗИУКОВ А.И., КОВАЛЕНКО С.Г. (2006). Наземная флора острова Змеиный (Черное море, Украина). *Причорномор. екол. бюл.*, **3-4** (21-22): 289-295]
- VINOGRADOVA O.N. (2011). *Algologia*, **21** (1): 70-86. [ВИНОГРАДОВА О.Н. (2011). Род *Phormidium* Kütz. ex Gomont (Oscillatoriales, Суанопрокариота) во флоре Украины. *Альгология*, **21** (1): 70-86]
- VODOROSLI (1989). *Spravochnik / Wasser S.P., Kondrateva N.V., Masyuk N.P. i dr. K.: Nauk. dumka.* 608 p. [ВОДОРΟΣЛИ (1989). Справочник / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. и др. К.: Наук. думка. 608 с.]
- ZAITSEV YU.P., ALEKSANDROV B.G., MINICHEVA G.G. (1999). *Dop. NAN Ukraini*, **8**: 111-114. [ЗАЙЦЕВ Ю.П., АЛЕКСАНДРОВ Б.Г., МИНИЧЕВА Г.Г. (1999). Биология прибрежных вод острова Змеиный. *Доп. НАН України*, **8**: 111-114]
- ZINOVA A.D. (1967). *Opredelitel zelenykh, burykh i krasnykh vodoroslei yuzhnykh morey SSSR. M.; L.: Nauka.* 398 p. [ЗИНОВА А.Д. (1967). Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. М.; Л.: Наука. 398 с.]

Рекомендує до друку  
І.Ю. Костіков

Отримано 26.11.2013

Адреса авторів:

Ф.П. Ткаченко  
О.О. Ковтун  
Одеський національний університет  
імені І.І. Мечникова  
пров. Шампанський, 2  
Одеса, 65058  
Україна  
e-mail: tvf@ukr.net,  
oakovtun@mail.ru

Authors' address:

F.P. Tkachenko  
O.O. Kovtun  
I.I. Mechnikov Odessa National University  
Shampansky Lane, 2  
Odessa, 65058  
Ukraine  
e-mail: tvf@ukr.net,  
oakovtun@mail.ru