

Сучасний стан макрофітобентосу Тендрівської та Ягорлицької заток Чорноморського біосферного заповідника

ДАРІЯ ДМИТРИВНА КОРОЛЕСОВА

KOROLESOVA D.D. (2017). **Current state of the macrophytobenthos in Tendrivska and Yagorlycka Bays of Black Sea Biosphere Reserve.** *Chornomors'k. bot. z.*, **13** (4): 457–467. doi: 10.14255/2308-9628/17.134/4

The data about current species composition, structure and spatial distribution of macrophytobenthos in Tendrivska and Yagorlycka Bays (Black Sea) are given. 46 macrophytes species have been found. Red algae is a more numerous group of the macrophytes. 5 plant associations were identified in the macrophytobenthos structure. Quantitative assessment of the macrophytobenthos current state has shown a significant reduction in its average biomass compared to literature data.

Key words: Black Sea bays, bottom plant associations, long-term monitoring, anthropogenic influence

КОРОЛЕСОВА Д.Д. (2017). **Сучасний стан макрофітобентосу Тендрівської та Ягорлицької заток Чорноморського біосферного заповідника.** *Чорноморськ. бот. ж.*, **13** (4): 457–467. doi: 10.14255/2308-9628/17.134/4

Наведено сучасні дані щодо складу, структури та просторового розподілу макрофітобентосу Тендрівської та Ягорлицької заток Чорного моря. Виявлено 46 видів макрофітів, серед яких переважають представники Rhodophyta. Виділено 5 основних рослинних асоціацій. Кількісна оцінка сучасного стану макрофітобентосу показала істотне зменшення середньої біомаси та загальних обсягів запасів донної рослинності у затоках у порівнянні з літературними даними.

Ключові слова: затоки Чорного моря, донні рослинні асоціації, багаторічний моніторинг, антропогенний вплив

КОРОЛЕСОВА Д.Д. (2017). **Современное состояние макрофитобентоса Тендровского и Ягорлицкого заливов Черноморского биосферного заповедника.** *Черноморск. бот. ж.*, **13** (4): 457–467. doi: 10.14255/2308-9628/17.134/4

Приведены современные данные о составе, структуре и пространственном распределении макрофитобентоса Тендровского и Ягорлицкого заливов Черного моря. Выведено 46 видов макрофитов, среди которых преобладают представители Rhodophyta. Выделено 5 основных растительных ассоциаций. Количественная оценка современного состояния макрофитобентоса показала существенное уменьшение средней биомассы и общих объемов запасов донной растительности в заливах по сравнению с литературными данными.

Ключевые слова: заливы Черного моря, донные растительные ассоциации, многолетний мониторинг, антропогенное влияние

Історія дослідження донного населення Тендрівської та Ягорлицької заток почалася ще у першій половині XIX ст. Перші дослідження цих акваторій проводилися видатними дослідниками А.А. Остроумовим та С.А. Зерновим. Ці роботи мали

оглядовий характер [OSTROUMOV, 1897]. У 1922–1926 роках під егідою Всеукраїнської Державної Чорноморсько-Азовської науково-промислової дослідної станції відбувалися різноманітні дослідження Ягорлицької затоки. Найбільший інтерес для нас представляє робота В.Л. Паулі «Материалы к познанию донных биоценозов Ягорлицького залива» [PAULY, 1927]. Перші детальні дослідження Тендрівської затоки проводив у 1934–1940 роках співробітник Карадазького відділення Інституту біології південних морів А.М. Борисенко [BORISENKO, 1946]. Окрім аналізу складу та структури макрзообентосу, автор наводить перелік видів макрофітів Тендрівської затоки. З 1954 р. починаються систематичні дослідження акваторій заток. У цей час тут працюють К.А. Виноградов, В.А. Сальский, Л.Д. Камінська та ін.

На початку 60-х років донне населення заток Чорноморського заповідника досліджував С.Б. Гринбарт [GRINBART, 1967], а з 1969 року комплексний моніторинг біоти заток було доручено співробітнику Чорноморського заповідника В.А. Пупкову. Спеціальні дослідження фітобентосу акваторій починаються з робіт І.І. Погребняка [POGREBNIYAK, 1965; POGREBNIYAK, OSTROVCHUK, 1973]. Подальше вивчення донної рослинності проводилося з кінця 70-х до 90-х років [ERYOMENKO, MINICHENA, 1992; TKACHENKO, MASLOV, 2003]. На початку 90-х років минулого століття у заповіднику було розроблено та імплементовано систему комплексного стаціонарного гідробіологічного моніторингу [CHERNYAKOV, 1995], яку взято за основу сучасної системи моніторингу стану природно-аквальної комплексів, що проводиться у заповіднику.

У більшій частині згаданих робіт основну увагу приділяли дослідженню донної фауни – макрофітобентос описується лише якісно, виключенням є [POGREBNIYAK, 1965; POGREBNIYAK, OSTROVCHUK, 1973; ERYOMENKO, MINICHENA, 1992; TKACHENKO, MASLOV, 2003], але й вони мають епізодичний характер і не дають можливості прослідкувати динамічні процеси, що відбувалися. Сучасні дані щодо стану макрофітобентосу досліджуваних акваторій викладені лише у роботі Г.Г. Мінічевої [MINICHEVA, 2016], що оснований на аналізі проб, відібраних під час експедиції 2013 року.

Таким чином, метою даної роботи є оцінка сучасного стану макрофітобентосу Тендрівської та Ягорлицької заток на основі даних систематичного моніторингу якісного та кількісного складу, просторового розподілу, структури донного населення, а також аналіз довгострокових змін у стані макрофітобентосу заповідних заток.

Матеріали та методи дослідження

Досліджувані акваторії входять до складу Чорноморського біосферного заповідника НАН України (ЧБЗ), Тендрівська та південна частина Ягорлицької затоки мають статус заповідної зони, узбережжя Ягорлицької затоки визнано природним об'єктом, що становить національне надбання.

Матеріали для написання статті отримані в ході досліджень макробентосу заток у рамках теми «Моніторинг стану природних комплексів Чорноморського біосферного заповідника». Кількісні проби макрофітів відбиралися з використанням геоботанічних рамок 25 x 25 см, якісні проби – вручну або за допомогою дночерпака та шкребка з борта малих плавзасобів. Додаткові дані отримано з описів рослинності та аналізу складу штормових викидів під час пішохідних обліків.

Проби макрофітів промивалися та фіксувалися розчином формаліну, подальша камеральна обробка проводилася у лабораторії з використанням бінокулярної лупи МБС-9, мікроскопа Мікмед-2. Для визначення ваги макрофіти обсушували фільтрувальним папером та висушували на повітрі, використовували електронні ваги SNUG-2 з точністю вимірювання до 0,01 г та торсійні ваги.

Визначення видової приналежності водоростей проводили за [ZINOVA, 1967; VINOGRADOVA, 1974; MILCHAKOVA, 2011], вищих водних рослин за [MILCHAKOVA, 2011].

Уточнення сучасних таксономічних назв водоростей проводили із використанням бази даних Algbase <http://www.algbase.org>.

Рослинні асоціації виділено у роботі за домінантним принципом, назви дано за назвою виду-домінанту. Склад та кількісні характеристики виділених асоціацій відповідають [KALUGINA-GUTNIK, 1975].

Для порівняльного аналізу використано ретроспективні літературні дані щодо якісного та кількісного складу макрофітобентосу [BORISENKO, 1946; POGREBNIYAK, 1965; ERYOMENKO, MINICHENA, 1992; TKACHENKO, MASLOV, 2003]. При проведенні порівняльного аналізу ми схильні розглядати стан макрофітобентосу, зафіксований І. І. Погребняком у 60-ті роки як фоновий. Подальші зміни складу та структури донної рослинності пов'язані з антропогенною трансформацією водойм внаслідок зарегулювання Дніпра та функціонування зрошувальної системи, скиди з якої потрапляли до мілководних зон заток, спричиняючи локальну зміну рівня мінералізації та евтрофування.

Результати досліджень та їх обговорення

Всього для акваторій ЧБЗ наводиться список з 119 видів макрофітів, що складений на основі зборів А.М. Борисенка у 1939–1940 роках, І.І. Погребняка у 1965 році, Т.І. Ерьоменка та Г.Г. Мінічевої у 1979–1981 роках, Ф.П. Ткаченка у 1990–1993 роках, а також власних досліджень автора (таблиця). Нами протягом 2009–2016 років виявлено 46 видів макрофітів, з яких 11 видів зелених водоростей, 5 – харових, 21 – червоних, 1 вид бурих водоростей та 8 видів вищих водних рослин.

Таблиця

Список видів донних макрофітів Тендрівської та Ягорлицької заток

Table

List of bottom macrophytes species of Tendrivska and Yagorlycka bays

Вид	[BORISENKO, 1946]	[POGREBNIYAK, 1965]	[ERYOMENKO, MINICHEVA, 1992; TKACHENKO, MASLOV, 2003]	2009–2016 [Власні дані]
Chlorophyta				
<i>Pilinia rimosa</i> Kützing	–	–	+	–
<i>Cladophora liniformis</i> Kützing	–	–	+	+
<i>C. albida</i> (Nees) Kützing	–	+	+	+
<i>C. sericea</i> (Huds.) Kützing	–	+	+	–
<i>C. vadorum</i> (Aresch.) Kütz.	–	+	+	+
<i>C. rupestris</i> (Linnaeus) Kützing	–	+	–	–
<i>C. vagabunda</i> (Linnaeus) Hoek	–	+	+	+
<i>C. flexuosa</i> (O.F.Müller) Kützing	+	–	–	–
<i>C. laetevirens</i> (Dillwyn) Kützing	–	+	+	–
<i>C. fracta</i> (O.F.Müller ex Vahl) Kützing	+	+	–	–
<i>Chaetomorpha aërea</i> (Dillw.) Kützing.	+	+	+	–
<i>Ch. ligustica</i> (Kützing) Kützing	–	+	+	–
<i>Ch. gracilis</i> Kützing	–	+	+	–
<i>Ch. zernovii</i> Woronich.	–	+	+	–
<i>Ch. tortuosa</i> (Dillwyn) Kleen	+	–	–	–
<i>Ch. linum</i> (O.F.Müller) Kützing	+	+	+	+
<i>Ulva rigida</i> (Roth) C.Agardh	+	+	+	+

<i>U. lactuca</i> Linnaeus	+	–	–	–
<i>U. clathrata</i> (Roth) C.Agardh	+	+	+	–
<i>U. linza</i> Linnaeus	+	+	+	+
<i>U. prolifera</i> O.F.Müller	–	–	–	+
<i>U. intestinalis</i> Linnaeus	+	+	–	–
<i>U. compressa</i> Linnaeus	–	+	–	–
<i>U. kylinii</i> (Bliding) H.S.Hayden, Blomster, Maggs, P.C.Silva, M.J.Stanhope & J.R.Waaland	–	+	+	–
<i>U. flexuosa</i> Wulfen	–	+	–	–
<i>U. maeotica</i> (Proshkina–Lavrenko) P.Tsarenko	–	+	–	–
<i>Ulvella viridis</i> (Reinke) R.Nielsen, C.J.O'Kelly & B.Wysor	+	+	–	–
<i>U. scutata</i> (Reinke) R.Nielsen, C.J.O'Kelly & B.Wysor	–	+	–	–
<i>Ulvaria splendens</i> (Ruprecht) K.L.Vinogradova	–	+	–	–
<i>Gomontia polyrhiza</i> (Lagerheim) Bornet & Flahault	–	+	–	–
<i>Ulothrix implexa</i> (Kütz.) Kütz	+	+	+	+
<i>U. tenuissima</i> Kützing	–	+	–	+
<i>U. flacca</i> (Dillw.) Thur.	–	+	+	–
<i>Phaeophila dendroides</i> (P.Crouan & H.Crouan) Batters	–	+	–	–
<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Harvey	–	+	+	+
<i>Rh. tortuosum</i> (Dillw.) Kütz	–	+	+	–
<i>Urospora penicilliformis</i> (Roth) Aresch.	+	–	+	–
<i>Bryopsis plumosa</i> (Huds.) Ag.	+	+	+	–
<i>B. hypnoides</i> Lamour.	–	+	+	–
<i>Spirogira decimina</i> (Mull.) Kütz.	–	–	+	–
<i>S. subsalsa</i> Kütz.	–	+	+	–
Всёго Chlorophyta	14	33	25	11
Charophyta				
<i>Nitella tenuissima</i> (Desv.) Kütz.	–	–	+	–
<i>Lamprothamnium papulosum</i> (K.Wallroth) J.Groves	–	+	+	+
<i>Chara aculeolata</i> F.T.Kützing	–	+	+	+
<i>C. canescens</i> Desv & Lois.	–	+	–	+
<i>C. vulgaris</i> L. Emend Wallr.	–	+	+	+
<i>C. tomentosa</i> Linnaeus	+	–	–	–
<i>C. aspera</i> C.L.Willdenow	–	+	–	+
Всёго Charophyta	1	5	4	5
Xantophyta				
<i>Vaucheria dichotoma</i> (L.) Ag.	–	–	+	–
<i>V. litorea</i> Hofm.–Bang et Ag.	–	–	+	–
Всёго Xantophyta	0	0	2	0
Phaeophyta				
<i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C. Agardh	+	+	–	–
<i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lyngb.) Link.	–	+	+	–
<i>Punctaria tenuissima</i> (C.Agardh) Greville	–	+	+	+
<i>P. latifolia</i> Grev.	–	–	+	–

<i>Stilophora tenella</i> (Esper) P. C. Silva	–	+	–	–
<i>Corynophlaea umbellata</i> (C.Agardh) Kutzing	+	–	–	–
<i>Cladostephus spongiosus</i> (Hudson) C. Agardh	+	+	–	–
<i>Stictyosiphon adriaticus</i> Kützing	+	+	–	–
<i>Striaria attenuata</i> (Greville) Greville	–	+	–	–
<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye	+	+	+	–
<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützing) Hamel	–	+	–	–
<i>Dictyota fasciola</i> (Roth) J.V.Lamouroux	+	+	+	–
<i>Myrionema orbiculare</i> J.Agardh	–	+	–	–
<i>Myriactula rivulariae</i> (Suhr ex Areschoug) Feldmann	–	+	–	–
<i>Leathesia marina</i> (Lyngbye) Decaisne	–	+	–	–
<i>Spermatochnus paradoxus</i> (Roth) Kützing	–	+	–	–
<i>Sphacelaria cirrhosa</i> (Roth) C.Agardh	–	+	–	–
<i>Pseudolithoderma extensum</i> (P.Crouan & H.Crouan) S.Lund	–	+	–	–
<i>Pilaiella littoralis</i> (L.) Kjellm.	–	–	+	–
Всього Phaeophyta	6	16	6	1
Rhodophyta				
<i>Pyropia leucosticta</i> (Thuret) Neefus & J.Brodie	–	+	–	–
<i>Dasya baillouviana</i> (S.G. Gmelin) Montagne	–	+	–	+
<i>Polysiphonia elongata</i> (Hudson) Sprengel	+	+	+	+
<i>P. opaca</i> (C.Agardh) Moris & De Notaris	–	–	+	+
<i>P. fucoides</i> (Hudson) Greville	–	+	+	+
<i>P. subulifera</i> (C. Agardh) Harvey.	–	–	+	+
<i>P. sanguinea</i> (Ag.) Zanard.	–	–	+	–
<i>P. pulvinata</i> (Roth) Sprengel	–	+	–	–
<i>P. fibrillosa</i> (Dillwyn) Sprengel	–	+	+	–
<i>P. denudata</i> (Dillwyn) Greville ex Harvey in Hooker	+	+	+	+
<i>Ceramium arborescens</i> J.Agardh	–	–	+	+
<i>C. diaphanum</i> (Lightfoot) Roth	+	+	+	+
<i>C. tenuissimum</i> J.Agardh	+	+	+	–
<i>C. siliquosum</i> var. <i>elegans</i> (Roth) G.Furnari.	–	+	+	–
<i>C. virgatum</i> Roth	+	+	+	–
<i>C. circinatum</i> (Kützing) J.Agardh	–	+	–	–
<i>Callithamnion corymbosum</i> (J. E. Smith) Lyngb.	+	–	+	–
<i>C. granulatum</i> (Ducluzeau) C.Agardh	–	+	–	–
<i>Chondria dasyphylla</i> (Woodward) C.Agardh	+	+	+	+
<i>C. tenuissima</i> (Withering) C.Agardh	+	+	+	+
<i>Composothamnion gracillimum</i> De Toni	–	–	+	–
<i>Phymatolithon lenormandii</i> (Areschoug) W.H.Adey	–	+	–	+
<i>Lophosiphonia obscura</i> (C.Agardh) Falkenberg	–	+	+	+
<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew	+	+	+	+
<i>Bangia fuscopurpurea</i> (Dillwyn) Lyngbye	–	–	+	–
<i>Asterocytis ramosa</i> (Thw.) Gobi	–	+	+	+
<i>A. wolleana</i> (Hansg.) Lagerh.	–	–	+	+

<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) D.Penrose & Y.M.Chamberlain	-	+	+	+
<i>Lithophyllum cystosirae</i> (Hauck) Heydrich	+	-	-	-
<i>Pneophyllum confervicola</i> (Kützing) Y.M.Chamberlain	-	-	-	+
<i>P. fragile</i> Kützing	-	+	+	-
<i>Rubrointrusa membranacea</i> (Magnus) S.L.Clayden & G.W.Saunders	-	-	-	+
<i>Phyllophora crispa</i> (Hudson) P.S.D ixon	+	+	+	+
<i>Rhodochorton purpureum</i> (Lightfoot) Rosenvinge	-	-	+	-
<i>Laurencia obtusa</i> (Huds.) Lamour.	+	+	-	+
<i>L. coronopus</i> J.Agardh	-	-	+	-
<i>Osmundea hybrida</i> (A.P.de Candolle) K.W.Nam	-	+	-	-
<i>Lomentaria clavellosa</i> (Lightfoot ex Turner) Gaillon	-	+	-	-
<i>L. uncinata</i> Meneghini in Zanardini	-	+	-	-
<i>Antithamnion cruciatum</i> (C.Agardh) Nägeli	-	+	-	-
<i>Acrochaetium parvulum</i> (Kylin) Hoyt	-	-	-	+
<i>A. secundatum</i> (Lyngbye) Nägeli	-	+	-	-
<i>A. microscopicum</i> (Nägeli ex Kützing) Nägeli	-	+	+	-
Всього Rhodophyta	12	29	27	21
Angiospermatophyta				
<i>Ruppia spiralis</i> L.	-	+	+	+
<i>Ruppia</i> sp.	+	+	+	+
<i>Zannichellia major</i> Boenn.ex Reinchenb.	-	+	+	+
<i>Zostera marina</i> L.	+	+	+	+
<i>Z. noltii</i> Hornem.	+	+	+	+
<i>Stuckenia pectinata</i> L.	-	+	+	+
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	-	+	-	+
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin ex Steud.	-	+	+	+
Всього Angiospermatophyta	3	8	7	8
ВСЬОГО	36	92	72	46

Видові списки, складені різними авторами у різні періоди, істотно відрізняються. Ці відмінності зумовлені як суб'єктивними причинами (детальність дослідження, обсяги первинних матеріалів тощо), так і об'єктивними змінами у складі та стані донної рослинності заток. Найбільшу кількість видів наводить І.І. Погребняк у 60-ті роки, найменшу А.М. Борисенко у 30-ті роки. Незначне різноманіття макрофітів, описане А.М. Борисенком, пов'язано з тим, що було досліджено лише Тендрівську затоку, до того ж цьому дослідженню передували аномально суворі зими, що ймовірно вплинуло на стан та склад донних рослинних угруповань. Основними відмінностями сучасного видового списку макрофітів є наявність лише одного виду бурих водоростей, зменшення кількості видів зелених та червоних водоростей. Найстабільнішим компонентом макрофітобентосу є вищі водні рослини.

Нами виявлено єдиний вид бурих водоростей – *P. tenuissima*, тоді як у 90-ті роки реєструвалось 6 видів Phaeophyta [ТКАЧЕНКО, МАСЛОВ, 2003]. Зупинимося на довгострокових змінах ролі цієї групи у бентосі заток детальніше. У переліку А.М. Борисенко лише для Тендрівської затоки наведено 9 видів [BORISENKO, 1946], І.І. Погребняк вказує 16 видів у складі макрофітобентосу обох заток [ПОГРЕБНЯК,

OSTROVCHUK, 1973]. На зниження ролі бурих водоростей у структурі макрофітобентосу та їх локальне випадіння зі складу донного населення у найбільш забруднених місцях (біля Покровки) вперше вказують Т.І. Єрьоменко та Г.Г. Мінічева [ERYOMENKO, MINICHENA, 1992]. Фітоценози цистозіри відмічалися на мілководдях Ягорлицької затоки на початку 90-х роках. Частково мала кількість бурих водоростей у сучасному переліку макрофітів може бути пояснена відсутність зборів у холодний період року.

У 90-ті роки відмічалася значне скорочення кількості видів зелених водоростей за рахунок представників родів *Ulva* та *Ulvella*, в той же час характерним було поширення хетоморф. На сучасному етапі кількість видів зелених водоростей знизилася більше ніж у 2 рази через зменшення кількості видів *Cladophora* та *Chaetomorpha*.

Ми виділяємо 5 основних асоціацій макрофітів: з домінуванням *Lamprothamnium papulosum*, з домінуванням *Zostera noltii*, з домінуванням *Zanichaelia palustris*, з домінуванням *Stuckenia pectinata*, з домінуванням *Chara aculeolata*, з домінуванням *Zostera marina*.

На обстежених акваторіях заток (рис. 1) найбільш поширеною рослинністю є угруповання з переважанням *Lamprothamnium papulosum*. У складі цієї асоціації зареєстровано 30 видів макрофітів. Частіше за все зустрічаються червоні водорості *S. capillaris* та *L. obscura* (у 93 та 88% проб відповідно). Значну роль у формуванні фітоценозу також відіграють вищі водні рослини, зокрема *Z. palustris* (частота трапляння 40%) та *Z. noltii* (36%), їх частка у загальній біомасі поступово зростає зі збільшенням глибини. Середнє значення загальної біомаси макрофітів у складі асоціації на акваторіях Тендрівської затоки складає $390,8 \pm 55,6$ г/м², Ягорлицької – $270,2 \pm 30,1$ г/м². Асоціація лампротамніуму характерна для мілководь з глибинами 0,3 – 1 м, переважає на відносно щільних мулисто-піщаних ґрунтах. На східних та північних мілководдях Тендрівської затоки площа поширення асоціації складає близько 140 км², на південних, східних та північно-східних мілководдях Ягорлицької затоки – майже 60 км².

Дана асоціація була описана у 60-х роках, тоді вона характеризувалася як найбільш поширена та досить продуктивна. Площа, яку займають у затоках заповідника зарості лампротамніуму, мало змінилася за останні 50 років. У Ягорлицькій затоці ці угруповання стали навіть більш поширеними. Схема просторового розподілу також залишається майже незмінною (рис. 1). Істотні зміни відбулися у кількісних характеристиках – у декілька разів зменшилася загальна біомаса макрофітів асоціації у порівнянні з даними 60-х років на фоні зростання ролі домінантного виду у формуванні загальної біомаси.

Досить поширеною на акваторіях Тендрівської та Ягорлицької заток є асоціація з домінуванням *Z. noltii*, у складі якої виявлено 20 видів макрофітів. Найчастіше зустрічається *S. capillaris* та *L. papulosum*, частота трапляння – 100%. Майже у 80% проб відмічено *L. obscura*. Середня біомаса фітоценозу становить $241,6 \pm 111,73$ г/м², що приблизно вдвічі менше рівня 60-х років. Частка домінантного виду у загальній біомасі коливається від 35 до 80%, у середньому становить 58%. Здебільшого асоціація поширена у мілководній прибережній смузі з піщаними ґрунтами. У східній частині Тендрівської затоки угруповання зустрічаються на площі близько 21 км².

Ми виділяємо окрему рослинну асоціацію, домінантом у якій виступає *Zanichaelia palustris*. До складу асоціації входить 13 видів макрофітів, найчастіше з них трапляються *L. papulosum* та *L. obscura*. Середня біомаса фітоценозу становить $239,68 \pm 37,36$ г/м², частка домінантного виду у загальній біомасі – 68%. Попередніми дослідниками дане угруповання не виділялося як окрема рослинна асоціація, за нашими даними, у східній частині Тендрівської затоки рослинну асоціацію з домінуванням занікелії поширено на площі близько 10 км² вздовж Тендрівської коси.

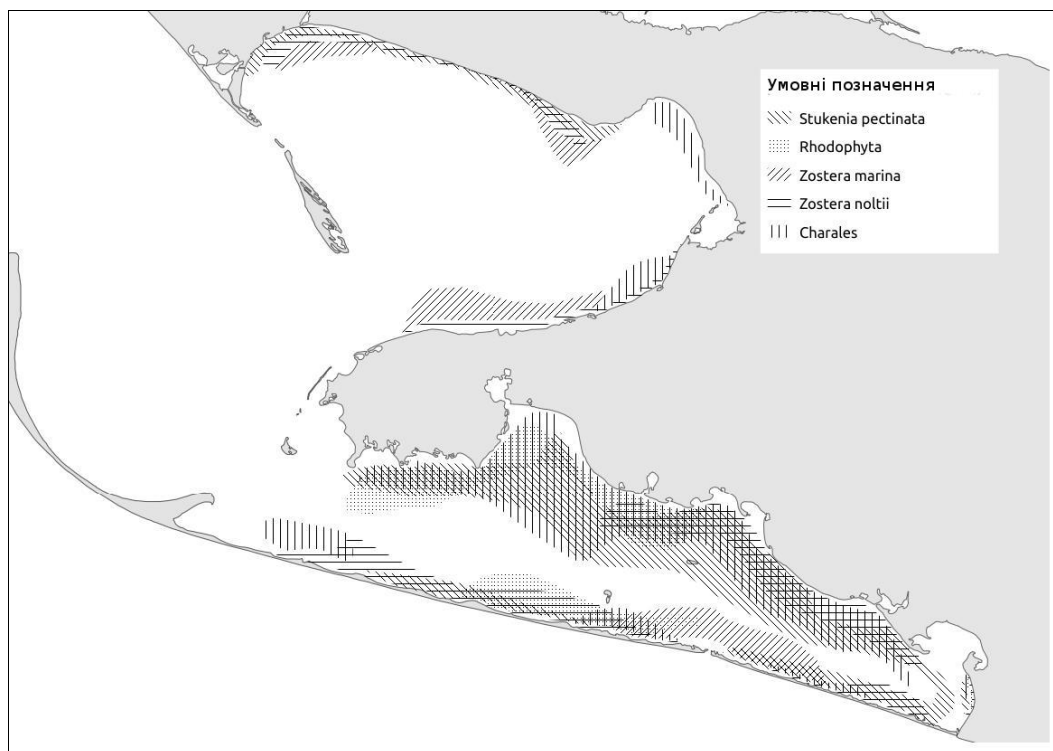


Рис. 1. Схема просторового розподілу основних угруповань донних макрофітів у східній частині Тендрівської затоки.

Fig. 1. The scheme of the spatial distribution of bottom vegetation in the eastern part of Tendrivska bay.

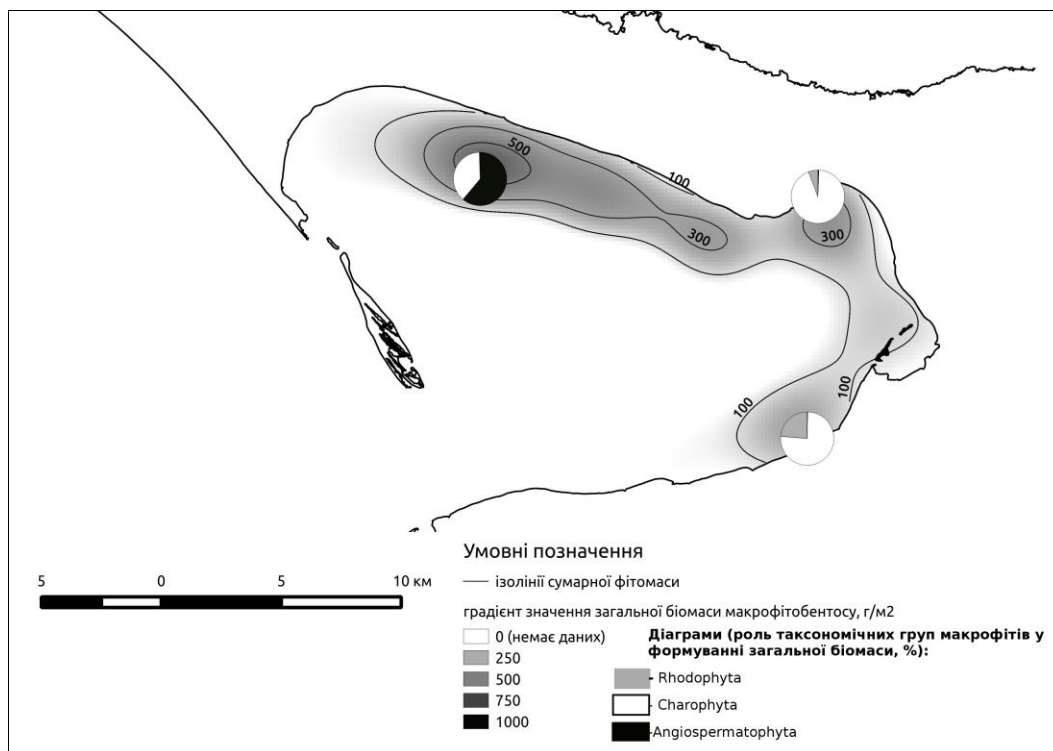


Рис. 2. Просторовий розподіл біомаси макрофітобентосу у мілководних частинах Ягорлицької затоки (2011–2016 роки).

Fig. 2. Spatial distribution of the macrophytobenthos biomass in the shallow part of Yagorlycka bay (2009–2016).

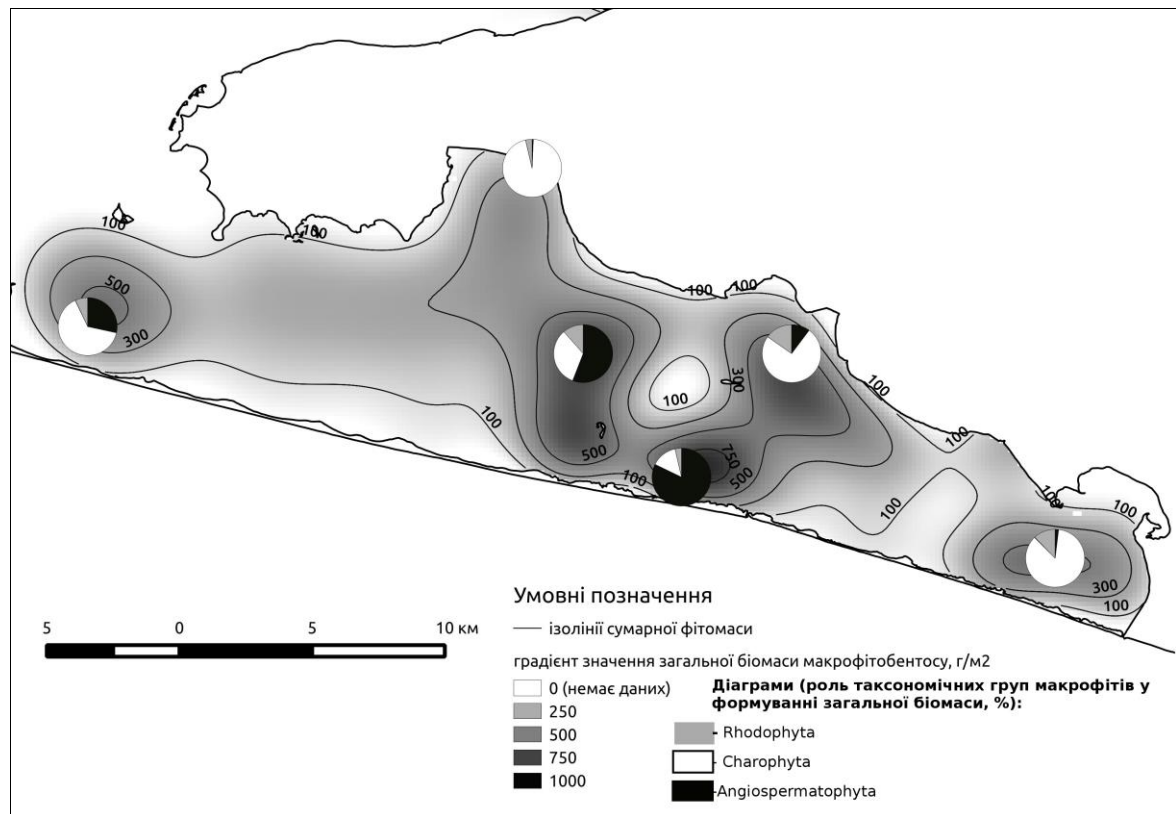


Рис. 3 Просторовий розподіл біомаси макрофітобентосу у мілководній частині Тендрівської затоки (2009–2016 роки).

Fig. 3 Spatial distribution of the macrophytobenthos biomass in the shallow part of Tendrivska bay (2009–2016).

Досить поширеною є асоціація з домінуванням *Stuckenia pectinata*, яка у період докорінної антропогенної трансформації відмічалась лише на обмежених площах Ягорлицької затоки (близько 15 км²). У її складі 12 видів макрофітів, найчастіше трапляються представники роду *Chondria* та *L. obscura*, часто присутній лампротамніум. Загальна біомаса макрофітів – $456,45 \pm 156,75$ г/м², частка домінантного виду в середньому 43%. За нашими даними сучасна площа поширення асоціації у східній частині Тендрівської затоки становить 31 км². Поширення рдесників акваторією Тендрівської затоки відмічається з початку 90-х років [CHERNYAKOV, 1995].

На жаль, ми маємо дуже малий обсяг первинних матеріалів щодо якісного та кількісного складу асоціації з домінуванням *Zostera marina*. За нашими даними, у її складі нараховується 8 видів макрофітів. Загальна біомаса в середньому складає 1390,4 г/м², частка домінанта близько 40%. Ця асоціація характеризується найвищими значеннями біомаси макрофітів у Тендрівській та Ягорлицькій затоках. Площа поширення асоціації у східній частині Тендрівської затоки близько 2,5 км². У порівнянні з фоновими даними відбулося катастрофічне скорочення площ зростання даної асоціації та заміна його асоціацією з домінуванням рдесника. Тенденцію щодо деградації «підводних полів» зостери відмічали ще з середини 80-х років [CHERNYAKOV, 1995].

До складу асоціації з домінуванням *Chara aculeolata* входить 10 видів макрофітів, серед яких найчастіше трапляються *C. capillaris* та *L. papulosum*. Загальна біомаса в середньому складає 603,55 г/м², частка домінантного виду – 57%. За даними І.І. Погребняка [POGREBNYAK, 1965] та Т.І. Ерьоменко, Г.Г. Мінічевої [ERYOMENKO, MINICHEVA, 1992], асоціація хари була найбільш продуктивною та займала більше

100 км² у Тендрівській затоці та близько 90 км² у Ягорлицькій. За нашими даними площа поширення асоціації у східній частині Тендрівської затоки на сьогодні не перевищує 20 км², а на обстежених акваторіях Ягорлицької затоки дана асоціація взагалі не виявлена.

Принципова схема просторового розподілу рослинних угруповань на акваторіях Тендрівської та Ягорлицької заток (рис. 1) збереглася майже незмінною з 90-х років. Визначальними факторами просторового розподілу донної рослинності є рельєф дна, форма берегової лінії та донні осади. Середня біомаса макрофітобентосу складає 482,51 г/м², максимальне значення – 1478,41 г/м². В цілому значення біомаси вище у Ягорлицькій затоці. Загальні запаси макрофітів на обстеженій акваторії Тендрівської затоки (близько 200 км²) оцінюються нами у 76745 т.

Вздовж північного берега Ягорлицької затоки виділяються чіткі пояси з відносно високими та відносно низькими значеннями біомаси макрофітобентосу (рис. 2). На північних мілководдях Ягорлицької затоки максимальні значення біомаси характерні для заростей зостери морської. Натомість у межах східних та південно-східних акваторій з глибинами до 1 м в межах домінування харофітів фітомаса розподіляється досить рівномірно. У східній частині Тендрівської затоки фітомасу розподілено менш рівномірно (рис. 3), що зумовлено складним рельєфом дна та батиметричною схемою. Найбільші значення біомаси макрофітів спостерігаються в межах поширення асоціацій вищих водних рослин на глибинах 1–2,5 м.

Висновки

Загальний список макрофітів Тендрівської та Ягорлицької заток включає 119 видів, 46 з яких виявлено нами на сучасному етапі досліджень. Відмічено катастрофічне зниження кількості видів бурих водоростей та зменшення різноманіття зелених та червоних водоростей.

Виділено нову асоціацію донних макрофітів з домінуванням *Zanichaelia palustris*. Вона відіграє значну роль у формуванні донної рослинності мілководь заповідних заток. Загальні показники біомаси макрофітів, розраховані за даними 2009–2016 років значно нижчі рівня 60-х та 90-х років.

Сучасний просторовий розподіл макрофітів у прибережних частинах Тендрівської та Ягорлицької заток практично відповідає картині 90-х років. Збереглася низка тенденцій, що відмічалися ще у 90-ті, а саме зменшення ролі *Z. marina* та харових водоростей у формуванні донної рослинності, розширення площі дна, зайнятої заростями *Z. noltii*.

Після періоду корінних антропогенних трансформацій екосистеми заток, незважаючи на зменшення антропогенного пресу, відновлення структури та кількісних характеристик донної рослинності не спостерігається. Відмічаються певні ознаки покращення стану екосистеми заток, зокрема, скорочення площ зростання рдесника та зменшення ролі зелених водоростей у структурі донної рослинності. У зв'язку з цим викликає занепокоєння щодо поширення синантропних видів на прилеглих до заповідних акваторій територіях, у першу чергу внаслідок рисівництва, що може започаткувати нову хвилю антропогенної трансформації водойм.

References

- ALGAE OF UKRAINE: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography (2011). Chlorophyta / Eds. P.M. Tsarenko, S.P. Wasser & E. Nevo. Vol. 3. Ruggell (Liechtenstein): A.R.G. Gantner Verlag, 511 p.
- BORISENKO A.M. (1946). *Kolichestvenniy uchet donnoy fauny tendrovskogo zaliva*. Diss. kand. biol. nauk., Karadag, 201 p. [БОРИСЕНКО А.М. (1946). *Количественный учёт донной фауны Тендровского залива*. Дисс. канд. биол. наук., Карадаг, 201 с.]
- CHERNYAKOV D.A. (1995). *Prirodno-akvalnie komplexy Tendrovskogo i Yagorlyckogo zalivov i monitoring ih sostoyania v Chernomorskom biosfernom zapovednike*. Diss. kand. geogr. nauk., Kharkov, 186 p. [Черняков Д.А. (1995). *Природно-аквальные комплексы Тендровского и Ягорлицького заливов и*

- мониторинг их состояния в Черноморском биосферном заповеднике. Дисс. канд. геогр. наук., Харьков, 186 с.]
- ERYOMENKO T.I., MINICHEVA G.G. (1992). Strukturno-funkcionalnaya charakteristika donnoy rastitelnosti Yagorlytskogo zaliva: 48–55. In: *Pryrodnie komplexy Chernomorskogo gosudarstvennogo biosfernogo zapovednika: Sb. nauchnyh trudov*. Kiev: Nauk. dumka. [ЕРЕМЕНКО Т.И., МИНИЧЕВА Г.Г. (1992). Структурно-функціональна характеристика донної рослинності Ягорлицького залива: 48–55. In: *Природні комплекси Чорноморського державного біосферного заповідника: Сб. наукових трудов*. Київ: Наук. думка]
- GRINBART S.B. (1967). *Zoobenthos limanov severo-zapadnogo Prichernomor'ya i smezhnykh s nim uchastkov moray*. Avtoref. dys. doct. biol. nauk., Odessa, 52 p. [ГРИНБАРТ С.Б. (1967). *Зообентос лиманов северо-западного Причерноморья и смежных с ним участков моря*. Автореф. докт. биол. наук., Одесса, 52 с.]
- KALUGINA-GUTNIK A.A. (1975). *Phytobenthos Chornogo mor'ya*. Kiev: Nauk. dumka. 248 p. [КАЛУГИНА-ГУТНИК А.А. (1975). *Фитобентос Чорного моря*. Київ: Наук. думка, 248 с.]
- MINICHEVA G.G., SOKOLOV E.V., SHVEC A.V. (2016). *Nauk. zap. Ternop. nac. ped. Un-tu. Ser. Biologia*, **3–4** (67): 74–84. [МИНИЧЕВА Г.Г., СОКОЛОВ Е.В., ШВЕЦ А.В. (2016). Оценка природно-антропогенного статуса прибрежно-аквального комплекса Ягорлицького залива. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. Ун-ту. Сер. Біол.*, **3–4** (67): 74–84]
- MILCHAKOVA N.A. (2011). *Marine plants of the Black Sea. An illustrated field Guid*. Sevastopol, 144p.
- OSTROUMOV A.A. (1898). *Izv. Acad. Nauk*, **8** (2). [ОСТРОУМОВ А.А. (1898). Краткий отчёт о гидробиологических исследованиях в 1897 г., *Изв. Акад. наук.*, **8** (2)]
- PAULI V.L. (1927). *Trudy Gos. iht. opytnoy st.*, **2** (2): 63–75. [ПАУЛИ В.Л. (1927). Материалы к познанию биоценозов Егорлицького залива. *Тр. Гос. iht. опытно-станции*, **2** (2): 63–75]
- POGREBNIYAK I.I. (1965). *Donnaya rastitelnost limanov severo-zapadnogo prichernomor'ya i sopredelnykh im akvatoriy Chernogo mor'ya*. Avtoref. dys. doct. biol. nauk., Odessa, 32 p. [ПОГРЕБНЯК И.И. (1965). *Донная растительность лиманов северо-западного Причерноморья и сопредельных им акваторий Чёрного моря*. Автореф. докт. биол. наук., Одесса, 32 с.]
- POGREBNIYAK I.I., OSTROVCHUK P.P. (1973). *Materialy Vsesoyuznogo simpoziuma po izuchennosti Chernogo i Sredizemnogo morey, ispolzovaniyu i ohrane ih reursov Sevastopol, oktyabr 1973*: 145–147. [ПОГРЕБНЯК И.И., ОСТРОВЧУК П.П. (1973). Фитоценозы мягких грунтов северо-западной части Чёрного моря. *Материалы Всесоюзного симпозиума по изученности Чёрного и Средиземного морей, использованию и охране их ресурсов, Севастополь, октябрь 1973*: 145–147]
- TKACHENKO F.P., MASLOV I.I. (2002). *Ekologiya mor'ya*, **62**: 34–40. [ТКАЧЕНКО Ф.П., МАСЛОВ И.И. (2002). Морской макрофитобентос Чорноморського біосферного заповідника. *Екологія моря*, **62**: 34–40]
- VINOGRADOVA K.L. (1974). *Ulvovye vodorosli (Chlorophyta) morei SSSR*. Leningr.: «Nauka», 166 p. [ВИНОГРАДОВА К.Л. (1974). *Ульвовые водоросли (Chlorophyta) морей СССР*. Ленингр.: «Наука», 166 с.]
- UKRAINE: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. (2006). Cyanoprocarota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, Phaeophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophyta, and Rhodophyta. / Eds. P.M. Tsarenko, S.P. Wasser & E. Nevo. Vol. 1 – Ruggell (Liechtenstein): A.R.G. Gantner Verlag. 713 p.
- ZINOVA A.D. (1967). *Opredelitel zelenykh, burykh i krasnykh vodoroslei uzhnykh morei SSSR*. L.: Nauka, 398 p. [ЗИНОВА А.Д. (1967). *Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР*. Л.: Наука, 398 с.]

Рекомендує до друку
Ходосовцев О.Є.

Надійшла 10.12.2017

Адреса автора:
Д.Д. Королевська
Чорноморський біосферний заповідник
НАН України
вул. Лермонтова, 1
м. Гола Пристань, 75602
Україна
e-mail: chernyakova.darya@gmail.com

Author address:
D.D. Korolesova
Black Sea Biosphere Reserve
NAS of Ukraine
1, Lermontova st.
Gola Prystan. 75602
Ukraine
e-mail: chernyakova.darya@gmail.com