

Н.С. КОСТЕНКО<sup>1</sup>, Є.О. ДИКИЙ<sup>2</sup>,  
О.А. ЗАКЛЕЦЬКИЙ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Карадазький природний заповідник НАН України  
с. Курортне, Феодосія, АР Крим, Україна

<sup>2</sup> Національний університет «Києво-Могилянська академія»  
вул. Сковороди, 2, Київ, 04071, Україна

## ПРОСТОРОВИЙ РОЗПОДІЛ ТА ЗМІНИ ДОННОЇ РОСЛИННОСТІ КАРАДАЗЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА

*Ключові слова: донна рослинність, фітоценози, рослинні асоціації, фітобентос, картографування, Карадаг*

Тривалий моніторинг екологічних змін на шельфі, серед іншого, заснований на картографуванні донної рослинності, яке має повторюватися через певні проміжки часу. На жаль, на шельфі Чорного моря дуже мало ділянок, на яких здійснюються регулярні геоботанічні спостереження. Акваторія Карадазького природного заповідника є зручним полігоном для моніторингових досліджень макрофітобентосу [7, 8]. Систематичне вивчення донної рослинності району Карадагу почалося у 1970 р. [1, 2, 4, 6, 9], її картографічну зйомку вперше проведено у 1984 р., тоді було складено геоботанічну карту М 1:5000 [4, 5]. У 2003 р. картографічну зйомку проведено вдруге і простежено зміни у структурі та поширенні донної рослинності, що відбулися за два десятиліття.

### Методика досліджень

Картографування проводили за методикою, викладеною Н.С. Костенко [5]. Було закладено 45 гідроботанічних розрізів біля західної межі заповідної акваторії (від мису Біостанція до скелі Кузьмичів камінь) та 8 розрізів на сході, неподалік від мису Мальчин у західній частині бухти Коктебель (загалом 257 проб). У центральній частині заповідної акваторії проби відібрано на скелі Золоті ворота, у бухтах Середній Сердоліковій та Розбійницькій, навпроти грота Шайтан та на мисі Мальчин на глибинах 3, 6, 9 м. У пробах визначали видовий склад і відносну рясність кожного виду. Згідно з цими даними за домінантним принципом виділяли рослинні асоціації та угруповання. Межі поширення асоціацій уточнювали за системою глобального позиціонування GPS «Holux-eFOX». Карту донної рослинності склали за допомогою програмного забезпечення ESRI «ArcGIS 8.0».

### Результати досліджень та їх обговорення

Акваторія заповідника включає 809 га дна, рослинність вкриває 471,6 га (58,2 %). При першому картографуванні описано 16 рослинних асоціацій та

© Н.С. КОСТЕНКО, Є.О. ДИКИЙ, О.А. ЗАКЛЕЦЬКИЙ, 2006

угруповань [5]; до 2003 р. 5 з них зникли. За матеріалами 2003 р. описано три нові асоціації та виявлено одну, раніше невідому для досліджуваного району. Отже, за період досліджень у заповіднику зареєстровано такі рослинні асоціації та угруповання:

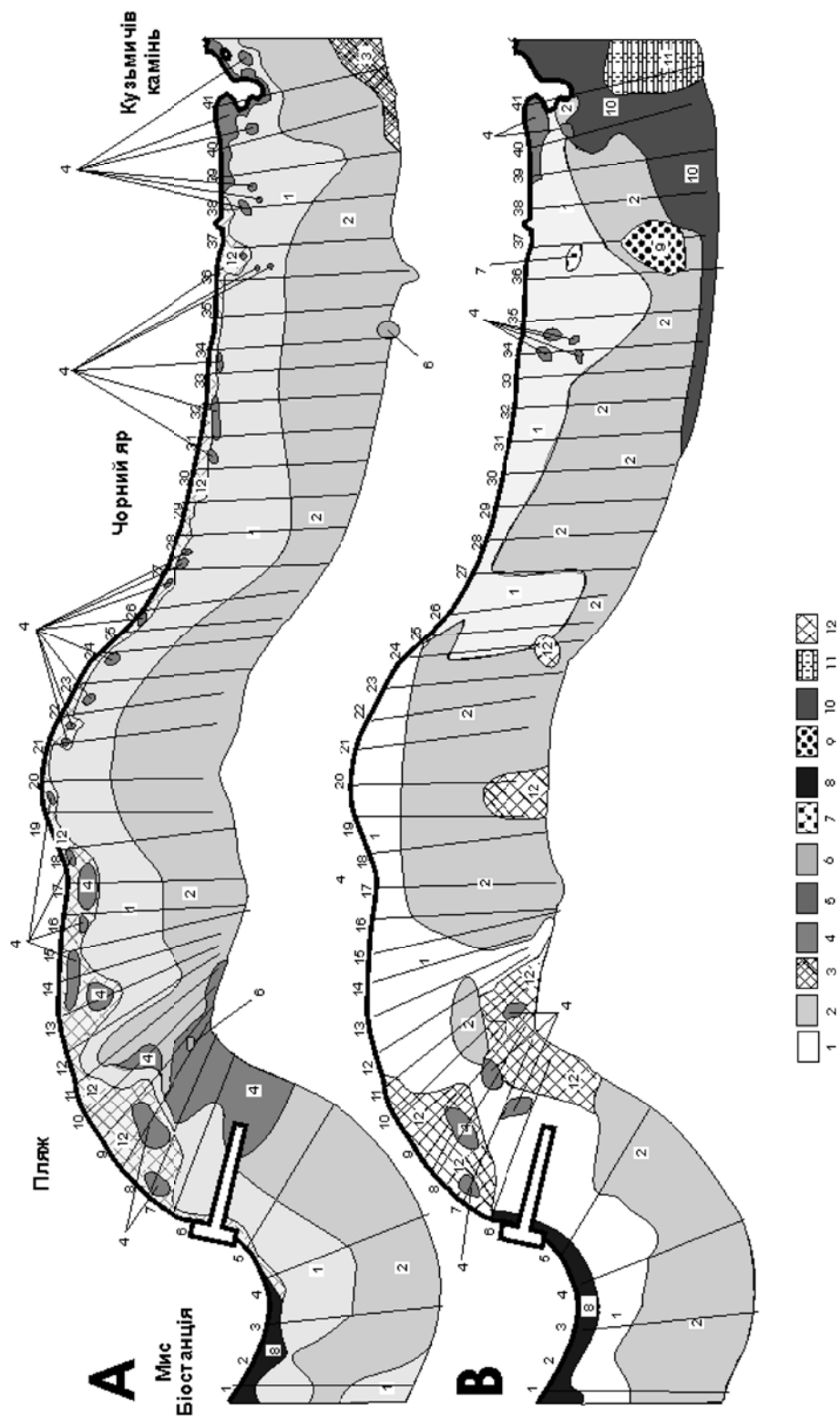
1. Асоціація *Cystoseira crinita* + *Cystoseira barbata*-*Cladostephus verticillatus*-*Corallina mediterranea* (вперше її описала Калугіна-Гутнік у 1970 р. [1, 5]) поширена вздовж усієї 8-кілометрової берегової лінії заповідника на глибинах від 0,5 до 4 м. Найбільшими зарості цистозіри є в мілководних зонах біля західної та східної меж заповідника. Середня біомаса асоціації у 1984 р. становила 3500 г/м<sup>2</sup>. У 2003 р. на мілководді (0,5—5,0 м) вона досягала лише 1342,4 г/м<sup>2</sup>, а загалом по акваторії — 995,4 г/м<sup>2</sup> (від 40 до 4237 г/м<sup>2</sup>). Площа, яку займає у Карадазькому заповіднику асоціація *Cystoseira crinita* + *Cystoseira barbata*-*Cladostephus verticillatus*-*Corallina mediterranea*, помітно зменшилася внаслідок поширення асоціації *Cystoseira crinita* + *Cystoseira barbata*-*Phyllophora nervosa*-*Cladophora dalmatica* та появи нових для заповідника асоціацій *Cystoseira crinita*-*Ulva rigida* і *Cystoseira barbata*-*Phyllophora nervosa*-*Ulva rigida* (рис. 1).

2. Асоціацію *Cystoseira crinita*-*Ulva rigida* описано для Феодосійської затоки [3]. У більш чистому районі Карадагу у 1984 р. вона не спостерігалася. У 2003 р. знайдена біля західної межі заповідної акваторії, довкола причалу Біостанції на глибинах до 1 м (рис. 1) і на вертикальних скелях (Золоті ворота, Іван-Розбійник, грот Шайтан) на глибинах 3—6 м.

3. Асоціація *Cystoseira crinita* + *Cystoseira barbata*-*Phyllophora nervosa*-*Cladophora dalmatica*. Фітоценози мають поясний характер розподілу, трапляються на твердих ґрунтах на глибині 1,5—12,0 м. У 1984 р. була поширена лише на глибинах понад 3—4 м. З 2003 р. домінує у прибережному рослинному поясі заповідника, значною мірою витіснила асоціацію *Cystoseira crinita* + *Cystoseira barbata*-*Cladostephus verticillatus*-*Corallina mediterranea*. Верхня межа її поширення проходить на глибинах 1—2 м, нижня — до 9 м (як виняток —

Рис. 1. Фрагмент карти-схеми донної рослинності Карадазького природного заповідника: 1 — ас. *Cystoseira crinita*-*C. barbata*-*Cladostephus verticillatus*-*Corallina mediterranea*; 2 — ас. *Cystoseira barbata*-*C. crinita*-*Phyllophora nervosa*-*Cladophora dalmatica*; 3 — ас. *Polisyphonia elongata*-*Zanardinia prototypes*; 4 — ас. *Dilophus fasciola* f. *repens* + *Polisyphonia opaca* + *Ceramium ciliatum* + *Enteromorpha linza*; 5 — угруповання з *Ulva rigida*; 6 — угруповання з *Ectocarpus* spp.; 7 — угруповання з *Padina pavonica*; 8 — угруповання з *Ulva rigida* + *Enteromorpha linza*; 9 — угруповання з *Phyllophora nervosa* + *Ulva rigida*; 10 — ас. *Cystoseira crinita*-*Phyllophora nervosa*-*Ulva rigida*; 11 — ас. *Stilophora rhizodes*-*Cladophora albida*; 12 — рослинність відсутня. Тут і на рис. 2: А — зйомка 1984 р., В — зйомка 2003 р.

Fig. 1. A fragment of the schematic map of bottom vegetation Karadag Nature Reserv: 1 — ass. *Cystoseira crinita*-*C. barbata*-*Cladostephus verticillatus*-*Corallina mediterranea*; 2 — ass. *Cystoseira barbata*-*C. crinita*-*Phyllophora nervosa*-*Cladophora dalmatica*; 3 — ass. *Polisyphonia elongata*-*Zanardinia prototypes*; 4 — ass. *Dilophus fasciola* f. *repens* + *Polisyphonia opaca* + *Ceramium ciliatum* + *Enteromorpha linza*; 5 — community with *Ulva rigida*; 6 — community with *Ectocarpus* spp.; 7 — community with *Padina pavonica*; 8 — community with *Ulva rigida* + *Enteromorpha linza*; 9 — community with *Phyllophora nervosa* + *Ulva rigida*; 10 — ass. *Cystoseira crinita*-*Phyllophora nervosa*-*Ulva rigida*; 11 — ass. *Stilophora rhizodes*-*Cladophora albida*; 12 — vegetation absent. Here and on the fig. 2: A — data of 1984, B — data of 2003



до 12 м). Середня біомаса фітоценозів у 1984 р. досягала 1736 г/м<sup>2</sup>, у 2003 р. — 1163 г/м<sup>2</sup> (із коливаннями від 85,5 до 2824 г/м<sup>2</sup>). Схоже, що зараз її ареал розширюється, переважно за рахунок *Cystoseira crinita* + *Cystoseira barbata*-*Cladostephus verticillatus*-*Corallina mediterranea* (рис. 1). Верхня межа поширення *Phyllophora nervosa* змістилася з 3—4 м до 1,5—2,0 м, тобто тепер описувана асоціація займає більшу частину мілководдя заповідної акваторії. Відповідно дещо змінилося співвідношення її домінантів: *Cystoseira* нині представлена обома видами (*C. crinita* + *C. barbata*), тоді як у 1984 р. абсолютно переважала *C. barbata*.

4. Асоціація *Cystoseira barbata*-*Phyllophora nervosa*-*Ulva rigida* (описується вперше) поширена на глибинах 5—10 м. Сформувалася на місці асоціацій *Cystoseira crinita* + *Cystoseira barbata*-*Cladostephus verticillatus*-*Corallina mediterranea* та *Cystoseira crinita*-*Cystoseira barbata*-*Phyllophora nervosa*-*Cladophora dalmatica*, що у 1984 р. займали цей пояс глибин. Її виникненню сприяло зменшення в акваторії заповідника біомаси *Cystoseira* sp. і збільшення біомаси *P. nervosa* та *U. rigida*. Межа поширення асоціації у 2003 р. проходила переважно на відстані 100 м і більше від берега від Чорного яру до західного кордону заповідника, хоч у районі Кузьмичевого каменю наближалася до берега на 50—75 м. Біля західного кордону заповідника фітоценоз трапляється вузькою смугою на відстані 400—500 м від берега. Також знайдена на глибинах 6—9 м у бухті Сердоліковій та на вертикальних скельних поверхнях (скеля Золоті ворота). Складається з чотирьох ярусів. Перший утворюють *C. crinita* та *C. barbata* (трапляння 94,4 %). Його висота становить 40—60 см, проективне покриття — 40—60 %. Другий ярус, заввишки 8—16 см, складається з *Phyllophora nervosa* (трапляння 79,6 %, проективне покриття 40—60 %), *Cladostephus verticillatus* (83,3 % та 5—10 %). Третій ярус представлений *Ulva rigida*, має висоту 3—12 см (74 % та 20—30 %, відповідно). Четвертий ярус утворюють низькорослі дернини *Cladophora dalmatica* та *Corallina mediterranea* (трапляння 75,9 % і 83,3 %, відповідно), *Zanardinia prototypus* (38,8 %), видів *Gelidium* (37,0 %). Має висоту 1—3 см і проективне покриття 10—20 %. Загалом включає 23 види водоростей.

5. Асоціація *Polysiphonia elongata*-*Zanardinia prototypus* поширена в зоні мулисто-піщого ракушняка на глибині 10—12 м і спускається до 20—25 м. Через помітне замулення акваторії та наближення мулистих ґрунтів до берега площа під асоціацією відчутно зменшилася. Середня біомаса видів у 1984 р. становила 49,5, у 2003 р. — 70,3 г/м<sup>2</sup>. Серед провідних видів асоціації з'являється мезосапроб *Cladophora albida*.

6. Асоціація *Zostera noltii* розташована в західній частині бухти Коктебель, де на глибині 5—12 м переважають мулисто-піщані ґрунти. Її середня біомаса у 1984 р. дорівнювала 111 г/м<sup>2</sup>, запаси — 11 т. У 2003 р. відзначено зменшення площі зостерового поля більш як удвічі — з 11 до 6 га (рис. 2). Біомаса *Z. noltii* становила 16—68 г/м<sup>2</sup> (у середньому 29 г/м<sup>2</sup>), запас зменшився з 12 до 2 т.

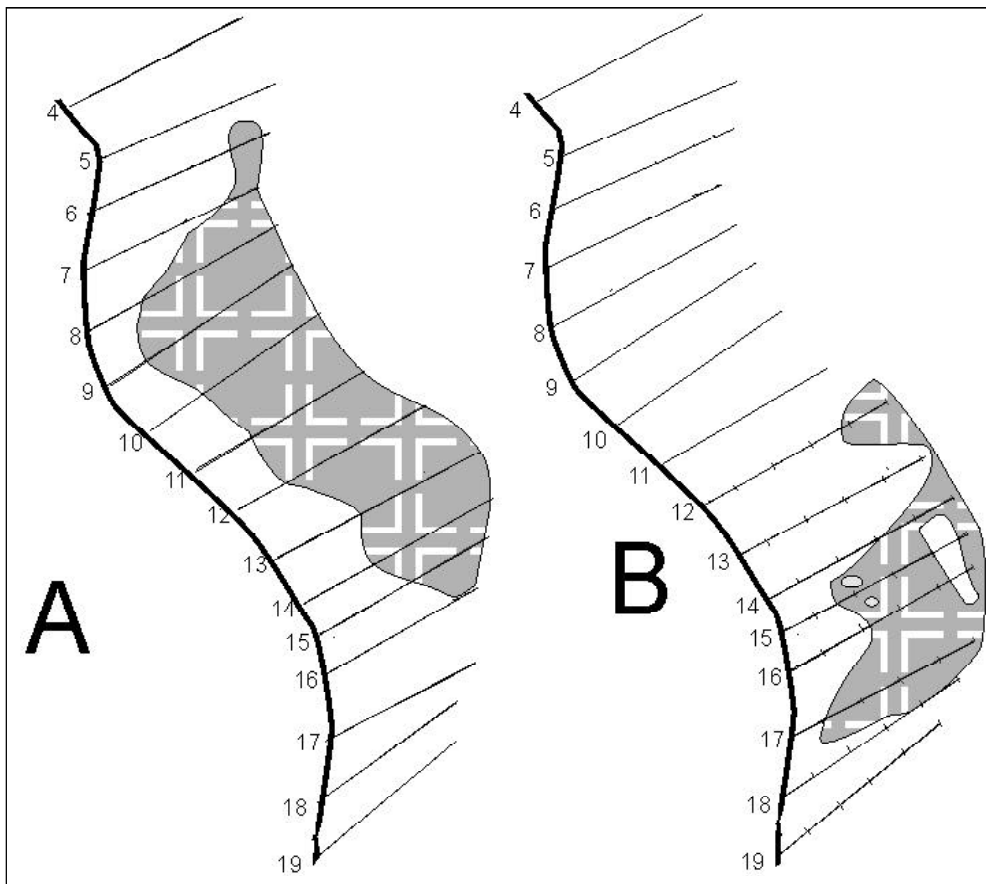


Рис. 2. Карта-схема поширення асоціації *Zostera noltii* в акваторії Карадазького природного заповідника (заштриховано): 4–19 — номери гідроботанічних розрізів

Fig. 2. Schematic map of distribution of the *Zostera noltii* association in the water area of Karadag Nature Reserve (hatching): 4–19 — numbers of hydrobotanical transects

7. Асоціація *Enteromorpha linza-Ulva rigida* знаходиться біля мису Біостанція в районі впадання в море пересихаючого струмка і займає площу 0,2 га. У 2003 р. її стан суттєво не змінився, однак збільшилася площа поширення — на схід, вглиб заповідної акваторії.

8. Асоціація *Ulva rigida-Apoglossum ruscifolium* розташована біля Золотих воріт та в Мишиній щілині на глибинах 2–6 м; її біомаса сягає 310 г/м<sup>2</sup>, за період досліджень не змінилася.

9. Асоціація *Dilophus fasciola* f. *Repens* + *Polysiphonia opaca* + *Ceramium ciliatum* + *Enteromorpha compressa* займає вузьку переривчасту смугу вздовж усієї берегової лінії заповідника. Фітоценози знайдено на глибині 0–3 м на ділянках, вільних від фітоценозів асоціації *Cystoseira crinita* + *Cystoseira barbata-Cladostephus verticillatus-Corallina mediterranea* (переважно на гальковому ґрунті). З 1984 до 2003 р. істотно не змінилася.

10. Асоціація *Nemalion helminthoides-Laurencia papillosa* епізодично поширена. Фітоценози приурочені до місць впливу прибою. За період досліджень практично не змінилася.

11. Асоціацію *Stilophora rhizodes-Cladophora albida* ми описуємо вперше. Трапляється на глибинах 9—15 м на піщано-мулистих ґрунтах. Відкрита, однарусна, полідомінантна. Проективне покриття незначне. Ядро асоціації формують *Cladophora albida*, *Stilophora rhizodes*, *Ulva rigida*, *Polysiphonia subulifera*, *Zanardinia prototypus*; загалом виявлено 12 видів. Відзначена по всій акваторії заповідника, межа поширення практично збігається з лінією контакту твердого та м'якого субстратів. Середня біомаса — 38,3 г/м<sup>2</sup>.

12. Асоціація *Phyllophora nervosa-Ulva rigida*. Описується вперше, знайдена на глибині 7 м на складному ґрунті з валунів, каменів та піску. Асоціація двоярусна. Перший ярус утворений багаторічною червоною водорістю *Phyllophora nervosa* (проективне покриття 30—40 %) та мезосапробом *Ulva rigida* (проективне покриття 10—20 %, біомаса 97,6 г/м<sup>2</sup>), другий — переважно низькорослими видами *Corallina mediterranea* та *Zanardinia prototypus*. Ядро асоціації формують *Phyllophora nervosa*, *Ulva rigida*, *Corallina mediterranea*, *Zanardinia prototypus*, *Polysiphonia subulifera*, *Stilophora rhizodes*. Загалом у її складі 10 видів.

Окрім основних для Чорного моря асоціацій в акваторії заповідника виділено дериватні рослинні угруповання [5], які перебувають в умовах, різко відмінних від типових, а тому займають зовсім невеликі площі. Одні з них формувалися під впливом сильного затінення і морського прибою біля стрімких скель, інші здебільшого приурочені до відкритих ділянок, де переважають сильні течії.

13. Угруповання з домінуванням *Ulva rigida* траплялося на урвистих скелях на глибині 6—15 м у складі асоціації *Cystoseira crinita + Cystoseira barbata-Phyllophora nervosa-Cladophora dalmatica*, а також на гальковому ґрунті на глибинах понад 12 м на межі асоціацій *Cystoseira crinita + Cystoseira barbata-Phyllophora nervosa-Cladophora dalmatica* та *Polysiphonia elongata-Zanardinia prototypus* у районі бухт Пограничної, Барахти і Сердолікових. За даними зйомки 2003 р. поширення зеленої мезосапробної водорості *Ulva rigida* значно змінилося. Якщо раніше її знаходили переважно у складі порівняно глибоководної асоціації *Polysiphonia elongata-Zanardinia prototypus* або вона утворювала окреме угруповання в дуже специфічних умовах, то вже наприкінці 1990-х рр. відзначалося, що вона трапляється повсюдно в акваторії заповідника на глибинах 15—20 м, а до 2003 р. фактично стала домінантом, утворюючи другий—третій яруси у складі асоціацій *Cystoseira crinita-Ulva rigida* та *Cystoseira barbata-Phyllophora nervosa-Ulva rigida*, а також виступаючи як епіфіт на цистозірі та філофорі. Знайдена практично повсюдно в заповіднику, утворює досить значну біомасу.

14. Угруповання з домінуванням *Apoglossum ruscifolium* у 1984 р. виявлене на глибині понад 12 м на гальковому ґрунті серед фітоценозів асоціації *Polysiphonia elongata-Zanardinia prototypus*. У 2003 р. не знайдено.

15. Угруповання з домінуванням *Ectocarpus siliculosus* у 1984 р. траплялося на глибині 4—5 м (рис. 1). До 2003 р. зникло.

16. Угруповання з домінуванням *Eudesme virescens* виявлене на глибині понад 12 м на піщано-гальковому ґрунті. У 2003 р. *E. virescens* окремого угруповання не утворював, а траплявся у незначній кількості у складі асоціації *Cystoseira crinita* + *Cystoseira barbata*-*Phyllophora nervosa*-*Cladophora dalmatica* навпроти пляжу Біостанції.

17. Угруповання з домінуванням *Padina pavonica* відзначене на глибині 12—14 м у складі асоціації *Polysiphonia elongata*-*Zanardinia prototypus*. У 2003 р. не знайдене, *P. pavonica* трапляється лише у складі асоціації *Dilophus fasciola* f. *Repens* + *Polysiphonia opaca* + *Ceramium ciliatum* + *Enteromorpha compressa* на малих глибинах.

18. Угруповання з домінуванням *Enteromorpha intestinalis* поширене локально на скелях Середньої Сердолікової бухти і хребта Хоба-Тепе вище урізу води. З 1984 до 2003 р. не зазнало змін.

19. Угруповання з червоних коркових водоростей розташоване у глибині грота Шайтан вище урізу води. З 1984 до 2003 р. не змінилося.

20. Угруповання з домінуванням *Ulva rigida* та *Enteromorpha intestinalis* у 1984 р. виявлене на гальковому ґрунті на глибині 12 м у районі Сердолікових бухт. У 2003 р. не знайдене.

## Висновки

За 20 років у акваторії Карадазького природного заповідника змінилися як площі під рослинними асоціаціями та угрупованнями, так і розподіл фітоценозів за глибинами. Сформувалися нові, не описані у попередні роки рослинні асоціації — *Cystoseira barbata*-*Phyllophora nervosa*-*Ulva rigida*, *Phyllophora nervosa*-*Ulva rigida* та *Stilophora rhizodes*-*Cladophora albida*. Знайдено нову для Карадагу асоціацію *Cystoseira crinita*-*Ulva rigida*, яка раніше траплялася лише у більш забрудненому районі Феодосійської затоки. Збільшення у фітоценозі ролі *Ulva rigida* та *Cladophora albida* аж до набуття статусу домінуючих видів є наслідком суттєвого зростання трофності середовища. Повністю зникли угруповання з домінуванням *Apoglossum ruscifolium*, *Ectocarpus siliculosus*, *Eudesme virescens*, *Padina pavonica* та *Ulva rigida* + *Enteromorpha intestinalis*. Із п'яти зниклих угруповань чотири були поширені на великих глибинах (12—15 м), одне — у поясі середніх глибин (4—5 м), що свідчить про інтенсифікацію процесів трансформації фітоценозів зі збільшенням глибини. Елімінація угруповань, в яких домінували олігосапоби *Eudesme virescens* та *Padina pavonica*, підтверджує дані щодо збільшення концентрації органічних речовин на цих глибинах [10].

Поширення *Phyllophora nervosa* на малі глибини переконливо свідчить про значне погіршення умов освітлення, найімовірніше внаслідок збільшення кількості зважених мулових часток. Цим самим, на нашу думку, пояснюється зниження продуктивності світлолюбної асоціації *Zostera noltii* та зникнення

*Eudesme virescens* з угруповання *Ulva rigida* + *Enteromorpha intestinalis* на великих глибинах (при одночасному значному поширенні *Ulva* та *Enteromorpha* на мілководді).

Іншою ознакою антропогенного навантаження є порушення характерного для донних фітоценозів відкритих берегів поясного типу вертикального розподілу [11] і збільшення мозаїчності розташування рослинних угруповань. Картографування показало фрагментацію суцільних у минулому поясів рослинності на численні дрібні «острівці» (рис. 1).

Повторне картографування донної рослинності Карадагу у 2003 р. відобразило як негативні процеси, що загрожують донним фітоценозам заповідника, так і ефективність використання постійних пробних площ для моніторингу екосистем шельфу Чорного моря.

1. Калугина-Гутник А.А. Донная растительность района Карадага и ее изменения за последние 20 лет // Биол. моря. — 1976. — Вып. 36. — С. 3—17.
2. Калугина-Гутник А.А. Изменения донной растительности Карадага за период 1970—1980 гг. // Многолетняя динамика структуры прибрежных экосистем Черного моря. — Краснодар: Изд-во Кубан. ун-та, 1984. — С. 85—96.
3. Калугина-Гутник А.А., Костенко Н.С. Донная растительность Феодосийского залива // Экол. моря. — 1981. — Вып. 7. — С. 10—25.
4. Костенко Н.С. Крупномасштабное картирование донной растительности Карадагского госзаповедника (Черное море) // Пробл. совр. биол.: Тр. XVII Науч. конф. молодых ученых биол. ф-та МГУ (МГУ, Москва, апрель 1986 г.). — Ч. 3. — С. 105—110. — Деп. в ВИНТИ 15.09.86, № 6662-13.
5. Костенко Н.С. Картирование фитобентоса акватории Карадагского государственного заповедника АН УССР (Черное море) // Ботан. журн. — 1988. — 73, № 11. — С. 1590—1598.
6. Костенко Н.С. Фитобентос // Природа Карадага. — Киев.: Наук. думка, 1989. — С. 163—176.
7. Костенко Н.С. 30-летние изменения структуры фитоценозов особо охраняемых видов макрофитобентоса в Карадагском природном заповеднике // Мат-ли XI з'їзду УБТ (Харків, 25—27.09.2001 р.). — Харків, 2001. — С. 188.
8. Костенко Н.С. Изучение фитобентоса Карадагского природного заповедника // Карадаг. История, биология, археология: Сб. науч. тр., посвящ. 85-летию Карад. науч. станции. — Симферополь: СОНАТ, 2001. — С. 135—142.
9. Костенко Н.С., Дикий Е.А. Изменение донной растительности акватории Карадагского заповедника НАН Украины за период 1970—2002 гг. // Екологічні проблеми Чорного моря: Мат-ли IV Міжнар. симп. — Одеса: ОЦНТЕІ, 2002. — С. 103—108.
10. Куфтаркова Е.А., Ковригина Н.П., Бобко Н.И. Гидрохимическая характеристика вод Судакско-Карадагского взморья // Карадаг: гидробиол. исслед.: Сб. науч. трудов, посвящ. 90-летию Карад. науч. станции и 25-летию Карад. прир. запов. НАНУ. Кн. 2. — Симферополь: СОНАТ, 2004. — С. 10—14.
11. Мильчакова Н.А. Макрофитобентос // Совр. сост. биоразнообр. прибрежных вод Крыма (черноморский сектор). — Севастополь: ЭКОСИ. — Гидрофизика, 2003. — С. 152—208.

Рекомендує до друку  
Я.П. Дідух

Надійшла 15.12.2005



*Н.С. Костенко<sup>1</sup>, Е.А. Дикий<sup>2</sup>, А.А. Заклецкий<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Карадагский природный заповедник НАН Украины, АР Крым, г. Феодосия

<sup>2</sup> Национальный университет «Киево-Могилянская академия»

#### ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ИЗМЕНЕНИЯ ДОННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КАРАДАГСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Дано геоботаническое описание донной растительности шельфа Карадагского природного заповедника (Крым, Украина) на основе картографической съемки 1984 и 2003 гг. Представлены 20 растительных ассоциаций и сообществ, показан характер изменений растительности за изученный период.

*Ключевые слова:* донная растительность, фитоценозы, растительные ассоциации, фитобентос, картографирование, Карадаг

*N.S. Kostenko<sup>1</sup>, E.O. Dykij<sup>2</sup>, A.A. Zakletskiy<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> The Karadag Natural Reserve of NAS of Ukraine, Crimea, Feodosia

<sup>2</sup> The National University of «Kyiv-Mohyla Academy»

#### APPROXIMATION AND CHANGES OF THE BENTHIC PLANTS OF THE KARADAG NATURE RESERVE

There is a geobotanical description of benthic plants communities of the Karadag sea shelf in the article. This researches based on cartographic plans that were done in 1984 and 2003. 20 plants communities were described. The tendencies of changes are shown in the article for the period in last 20 years.

*Key words:* benthic plants, phythobenthos, plants communities, phythocenoses, cartography, Karadag