

M.V. Makarov, L.V. Bondarenko, V.G. Copies, N.G. Zin'kovska
Institute of Biology of the Southern Seas of NAS of Ukraine, Sevastopol

MACROZOOBENTHOS OF NATURAL HARD SUBSTRATS OF BAY QUARANTINE
(CRIMEA, BLACK SEA)

The macroperiphyton of stones in the Karantinnaya bay was investigated. The 40 species of macrozoobenthos, relating to 6 classes, were found. The maximum of abundance and biomass of macroperiphyton was found in april-june. On the whole, the abundance and biomass of macrozoobenthos were decreased when the depth was increased.

Key words: macrozoobenthos, macroperifitin, natural hard substrats, seasonal dynamics, vertical distributing

УДК 504.064.3:581.526.323(262.5)

Г.В. МАРИНЕЦЬ

Одеська філія Інституту біології південних морів НАН України
вул. Пушкінська, 37, Одеса 65125

**ОСОБЛИВОСТІ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ
ФІТООБРАСТАННЯ АВАНДЕЛЬТИ ДУНАЮ ТА
ОДЕСЬКОГО УЗБЕРЕЖЖЯ**

Розглянуто морфофункціональну організацію угруповань фітоперифітону авандельти Дунаю та Одеського узбережжя за результатами експедицій в 2009 році. Показано, що район авандельти Дунаю порівняно з Одеським узбережжям характеризується нижчою видовою різноманітністю фітоперифітону, але значно вищою екологічною активністю угруповань фітоперифітону та інтенсивністю продукційного процесу.

Ключові слова: фітоперифітон, морфофункціональні показники, евтрофування, авандельта Дуная, Одеське узбережжя

Нині актуальною залишається проблема евтрофування морських прибережних екосистем та контроль за його рівнем. Першочергового моніторингу якості водного середовища, як правило, потребують акваторії, де немає твердих природних ґрунтів з закріпленою водною рослинністю (спортові акваторії та рекреаційні зони). У них твердий субстрат представлений гідротехнічними спорудами та конструкціями. Тому морфологічний портрет рослинності на твердих штучних субстратах, що мають фіксовану точку розташування, можна використовувати як "біологічний буй".

Основним біотопом розвитку фітоперифітону в умовах авандельти Дунаю є поверхні навігаційних буйів, що мають постійні місця розташування, а для Одеського узбережжя – поверхні берегоукріплюючих споруд (траверсів), що можуть бути використані як станції біологічного моніторингу.

Метою роботи було порівняння морфофункціонального портрета фітообрастання авандельти Дунаю та Одеського узбережжя з використанням комплексу показників, заснованих на параметрах поверхні водоростей–макрофітів.

Матеріал і методи досліджень

Район авандельти Дунаю характеризується специфічними умовами, що пов'язані з високими концентраціями поживних речовин у річковому стоці і високим ступенем турбулентності. Район Одеського узбережжя є безпосереднім приймачем забруднень з суші в акваторіях, обмежених гідротехнічними спорудами. Цей район характеризується відносною мілководністю, сезонною мінливістю ступеня впливу річкового стоку, припливами і відпливами та згінно–нагінними явищами.

Порівняльним матеріалом послужили проби фітоперифітону, відібрані в 2009 р: червень і жовтень – авандельта Дунаю; червень, серпень і жовтень – Одеське узбережжя.

Проби відбирали з поверхні буйів (авандельта Дунаю) і берегоукріплюючих споруд (Одеське узбережжя) за допомогою спеціальної перифітонної рамки розміром 10x10 см, що була обшита

сітним газом. Всього у районі авандельти Дунаю відібрано 39 проб фітоперифітону, а у районі Одеського узбережжя – 90 проб.

Відбір та обробка проб фітоперифітону проводилася у відповідності з загальноприйнятими методами кількісного обліку водної рослинності [2, 4]. Для видової ідентифікації угруповань фітоперифітону використані спеціальні визначники [1, 3, 6]. При аналізі матеріалу були використані методи морфофункціональної оцінки макрофітів [7], розраховувалися коефіцієнти питомої поверхні (S/W) та індекси поверхні (ІП) відповідно до алгоритмів методик [8].

Для аналізу отриманого матеріалу був застосований метод рядів екологічної активності макрофітів (метод РЕА) [5]. Значення коефіцієнтів РЕА дозволяють проводити порівняльний аналіз екологічної активності угруповань, які ростуть у різних умовах і відрізняються флористичним складом.

Результати досліджень та їх обговорення

У районі авандельти Дунаю в складі угруповань фітоперифітону виявлено 13 видів водоростей (*Chlorophyta* – 7, *Rhodophyta* – 2, *Cyanophyta* – 3, *Baccilariophyta* – 1). У районі Одеського узбережжя у складі угруповань фітоперифітону – 15 видів водоростей (*Chlorophyta* – 9, *Rhodophyta* – 4, *Cyanophyta* – 1, *Baccilariophyta* – 1).

Основною схожістю флористичної структури двох районів дослідження є переважання в структурі угруповань представників зелених водоростей (до 55–60%) (рис. 1). Однак, частка червоних водоростей у районі Одеського узбережжя в 2 рази вище, ніж в районі авандельти Дунаю. Навпаки, район авандельти Дунаю відрізняється більшою різноманітністю синьо–зелених водоростей (рис.1).

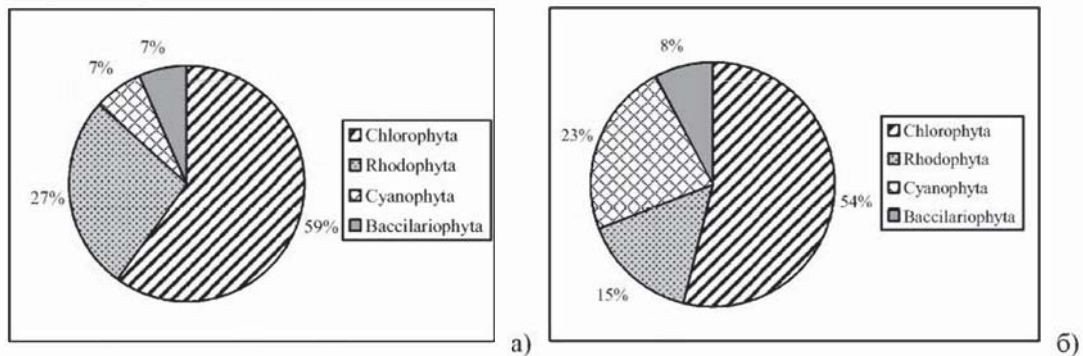


Рис. 1. Порівняльна характеристика флористичної структури угруповань фітоперифітону в районі авандельти Дунаю (а) та Одеського узбережжя (б)

Відмінності в абіотичних умовах порівнювальних районів, які формують інтенсивність первинно–продукційного процесу, відбилися на характеристиках рядів екологічної активності (РЕА) фітоперифітону. Середня величина питомої поверхні для видів, що увійшли до флористичного складу району авандельти Дунаю, має в 2 рази більші значення, ніж на Одеському узбережжі і становить $210,5 \pm 5,2 \text{ м}^2 \text{ кг}^{-1}$ та $113,9 \pm 3,1 \text{ м}^2 \text{ кг}^{-1}$ відповідно. Це свідчить про те, що авандельта Дунаю має вищий потенціал, здатний реалізовувати первинно–продукційний процес за сприятливих умов. Також вищими значеннями в авандельті Дунаю, ніж на Одеському узбережжі, характеризуються інші параметри РЕА (сума елементів, що входять до складу РЕА, мінімальне та максимальне значення) (рис. 2).

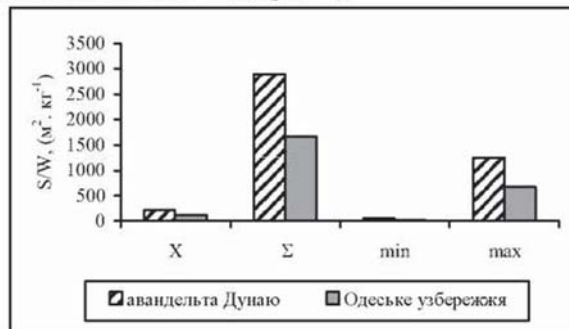


Рис. 2. Показники РЕА в районі авандельти Дунаю та Одеського узбережжя

Інтенсивність автотрофного процесу, яку відображають величини індексів поверхні (ПФ) в районі авандельти Дунаю в середньому була в 2 рази вищою, ніж на Одеському узбережжі – відповідно 18,34 та 9,69 од. У період з червня до жовтня 2009 р. спостерігається зниження інтенсивності автотрофного процесу як у авандельті Дунаю, так і на Одеському узбережжі (рис. 3).

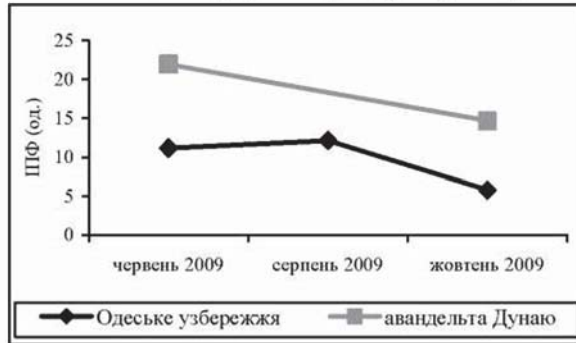


Рис.3. Сезонна динаміка індексів поверхні фітоценозів обростання порівнювальних районів

Висновки

В цілому за показниками поверхні фітоперифітона район авандельти Дунаю у відповідності до класифікації трофності середовища [9] можна оцінити як “гіпертрофний”, за категорією якості водних мас – “сильно брудний”, а район Одеського узбережжя за категорією трофності – “політрофний”, а за категорією якості водного середовища – “брудний”.

1. *Виноградова К.Л.* Определитель ульвовых водорослей морей СССР / К.Л. Виноградова. – Л.: Наука, 1974. – 164 с.
2. *Еременко Т.И.* Методы изучения морского фитобентоса / Т.И. Еременко // Руководство по методам биологического анализа донных отложений. – Л.: Гидрометиздат, 1980. – С. 166–176.
3. *Зинова А.Д.* Определитель зеленых, бурых и красных водорослей СССР/ А.Д. Зинова. – М., Л.: Наука, 1967. – 397 с.
4. *Калугина-Гутник А.А.* Исследования донной растительности с применением легководолазной техники / А.А. Калугина-Гутник // Морские подводные исследования. – М.: Наука, 1969. – С. 14–18.
5. *Косенко М.Н.* Сезонные ряды функциональной активности макрофитов Одесского залива / М.Н. Косенко // Наук. зап. Терноп. держ. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка, Сер. Біологі. – 2001. – С. – 79–80.
6. *Косинская Е.К.* Определитель морских синезеленых водорослей / Е.К. Косинская. – М., Л., 1948. – 278 с.
7. *Миничева Г.Г.* Показатели поверхности водорослей в структурно-функциональной оценке фитобентоса : автореф. дисс. ... канд. биол. наук. 03.00.17 “Гидробиология” / Г.Г. Миничева. – Севастополь; 1989. – 19 с.
8. *Миничева Г.Г.* Методические рекомендации по определению комплекса морфо-функциональных показателей одноклеточных и многоклеточных форм водной растительности / Г.Г. Миничева, А.Б. Зотов, М.Н. Косенко. – Одеса, 2003. – 37 с. (Препр. / АН Украины. Одесский филиал института биологии южных морей).
9. *Миничева Г.Г.* Использование показателей поверхности бентосных водорослей для экспресс-диагностики трофо-сапробионтного состояния прибрежных экосистем / Г.Г. Миничева // Альгология – 1998 б. – Т. 8, № 4. – С. 419–427.

А.В. Маринец

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины

ОСОБЕННОСТИ МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ФИТООБРАСТАНИЯ АВАНДЕЛЬТЫ ДУНАЯ И ОДЕССКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

Рассмотрена морфофункциональная организация сообществ фитоперифитона авандельты Дуная и Одесского побережья по результатам экспедиций в 2009 году. Показано, что район авандельты Дуная по сравнению с Одесским побережьем характеризуется более низким видовым разнообразием фитоперифитона, но значительно вышней экологической активностью сообществ фитоперифитона и интенсивностью продукционного процесса.

Ключевые слова: фитоперифитон, морфофункциональные показатели, эвтрофирование, авандельта Дуная, Одесское побережье

A.V. Marinets

Odesa Branch A.O. Kovalevsky Institute of Biology of Southern Seas NAS of Ukraine

THE PECULIARITIES OF THE MORPHOFUNCTIONAL ORGANIZATION OF PHYTOOVERGROWTHS IN THE DANUBE AVANDELTA AND ODESSA COAST

The morphofunctional organization of phytoperiphyton communities of the Danube avandelta in comparison to the Odesa coast shows a lower species diversity of phytoperiphyton, however there is a much higher ecological activity of the phytoperiphyton and higher intensity of the production process.

Key words: phytoperiphyton, morphofunctional indices, eutrophication, Danube avandelta, Odesa coast

УДК [591.148:574.52:593.8(262.5)]

О.В. МАШУКОВА

Институт биологии южных морей НАН Украины
пр-т Нахимова, 2, Севастополь 99011

**СЕЗОННАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ
ЧЕРНОМОРСКОГО ГРЕБНЕВИКА-ВСЕЛЕНЦА *BEROE OVATA*
MAYER 1912 (STENOPHORA: BEROIDA)**

Выявлена сезонная динамика характеристик светоизлучения гребневиков *Beroe ovata* Mayer 1912. Наиболее высокие амплитудные показатели биолюминесценции наблюдаются у гребневиков в летний и осенний периоды. Зимний и весенний периоды характеризуются низкими показателями интенсивности светоизлучения берое. Сезонные различия в биолюминесценции гребневиков обусловлены как сезонной динамикой их биохимического состава, связанной со степенью обеспеченности их пищей, так и сезонными колебаниями температуры, а также сезонной динамикой потребления ими кислорода.

Ключевые слова: амплитуда и длительность светоизлучения, сезонная динамика, зоопланктон, Чёрное море

Успешное вселение *Beroe ovata* Mayer 1912 в Чёрное море оказало существенное влияние на изменение в пелагической экосистеме этого региона [2, 9, 12]. При этом сохранение популяции *B. ovata* в прибрежных водах – биотопе, где обитают их жертвы *M. leidy* [1], во многом обусловлено сезонной динамикой вида. Учитывая это обстоятельство, а также то, что биолюминесценция является экспрессивным показателем физиологического состояния организма [3], целью наших исследований явилось изучение сезонной изменчивости характеристик биолюминесценции гребневика *B. ovata* за период 2007–2009 гг.

Материал и методы исследований

Экспериментальные исследования провели с июня 2007 г. по октябрь 2009 г. в отделе биофизической экологии ИнБИОМ НАНУ. Одноразмерных (40 мм) гребневиков собирали вертикальными ловами сетью Джеди в прибрежной зоне г. Севастополя. Для экспериментов отбирали только неповреждённых особей без содержимого в гастровакулярной полости. Свежевыловленных гребневиков помещали в ёмкости с профильтрованной (диаметр пор мембранных фильтров 35 мкм) морской водой объёмом 3–5 дм³, адаптируя в течение 2 ч в лаборатории к температуре, близкой к таковой *in situ* в данный период.

Для изучения биофизических характеристик *B. ovata* использовался приборный лабораторный комплекс “Свет” [5]. Биолюминесценцию ктенофор исследовали методом механической и химической стимуляции в дневное время при полной темноте [6].

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ сезонной динамики характеристик светоизлучения *B. ovata* показал, что в весенний период амплитуда их биолюминесценции при разных видах стимуляции минимальна, составляя в мае не более $35,96 \pm 1,79 \cdot 10^8$ квант·с⁻¹·см⁻² (рис. 1). В летнее время наблюдается повышение интенсивности их биолюминесценции до $537,6 \pm 26,88 \cdot 10^8$ квант·с⁻¹·см⁻², максимум которого зарегистрирован в июле. Амплитуда сигналов берое при этом достигала $1382,25 \pm 69,11 \cdot 10^8$ квант·с⁻¹·см⁻². Вместе с тем,