

O.I. Datsenko, V.R. Boyko, O.O. Grigor'eva, M.A. Berezovska, V.O. Zuev
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine

FEATURES OF CONTROL OF THE FUNCTIONAL STATE OF ALGAE ARE AFTER THE LOW TEMPERATURE SPECTRUMS OF PHOTOLUMINESCENCE

Photoluminescence spectra of the *Phaeodactylum tricoratum* diatom alga inoculated by the tobacco mosaic virus are measured. The estimation criterion of the functional state by the total photoluminescence intensity is transgressed at the low temperatures if the excitation light is absorbed at the sensitizer pigment rather than at the chlorophyll.

Key words: photoluminescence, chlorophyll, alga, virus of tobacco mosaic

УДК 574.5

Н.В. ДЕРЕЗЮК

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова
вул. Маяковського, 7, Одеса 65082

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ФІТОПЛАНКТОНУ В ПРИБЕРЕЖНИХ ВОДАХ О. ЗМІЙНИЙ (2003-2009 рр.)

Досліджено видовий склад та кількісні характеристики фітопланктону, який розвивався на прибережній акваторії о. Зміїний. По даним 2009 р. був виконаний аналіз просторового та вертикального розподілу основних характеристик мікроводоростей.

Ключові слова: фітопланктон, о. Зміїний, біомаса, індекс Шенона, просторовий розподіл, вертикальний розподіл

Актуальність досліджень альгофлори полягає в комплексній оцінці морської екосистеми українського шельфу, особливо в контактних районах. Особливості прибережних вод о. Зміїний визначаються періодичним впливом Дунайського стоку, що створює умови для розвитку окремих видів та угруповань фітопланктону, за допомогою яких можна оцінювати якість вод р. Дунай.

Метою дослідження було вивчення видового складу фітопланктону, його кількісних характеристик та просторового розподілу на прибережній акваторії для оцінки сучасного стану біоти о. Зміїний.

Матеріал і методи досліджень

В основу дослідження покладені дані моніторингу, проведеного в 2003-2009 рр. на постійній станції (причал, глибина 8 м), та на прилеглій акваторії. Зразки фітопланктону відбирали регулярно кожні 5 (у 2003-2008 рр.) та 10 діб (у 2009 рр.). В 2009 р. були проведені щосезонні обстеження прибережної акваторії на відстані 5-530 м від берегу, що відповідало глибинам 1-30 м: у квітні, липні та в жовтні-листопаді. Зібрано більше 1000 проб фітопланктону.

Концентрування проб фітопланктону проводили методом осадження, в якості консерванту був використаний формалін [6]. Камеральна обробка проб фітопланктону була проведена за допомогою мікроскопів БІОЛАМ Р-12, МІКМЕД-2 та HUND-H600. Розрахунки об'єму клітин мікроводоростей, сумарної чисельності та біомаси виконані з застосуванням програми «TRITON»[®], індекс видової різноманітності розраховували за формулою Шенона [1, 7, 9].

Результати досліджень та їх обговорення

Протягом семирічного періоду досліджень в прибережних водах о. Зміїний зареєстровано більше 300 видів мікроводоростей 8 таксономічних відділів: *Bacillariophyceae*, *Dinophyceae*, *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae* (*Cyanobacteria*), *Cryptophyceae*, *Chrysophyceae*, *Euglenophyceae*, *Ebriophyceae* [8]. Зазвичай спостерігали три сезонні максимуми в розвитку фітопланктону – навесні, влітку і восени. В зимовий період (з грудня до березня) спостереження не проводили.

Встановлено, що річковий стік Дунаю є головним чинником, що впливає на особливості розвитку фітопланктону – різноманітність видового складу, а також на щільність мікроводоростей в прибережній акваторії о. Зміїний, головню, у весняно-літній період [2-4]. У багатоводні роки у

весняно-літній період кількість видів фітопланктону в середньому в 2 рази вище порівняно з маловодними роками, що значно збільшує величини сумарної чисельності та біомаси [8].

Згідно даних останніх двох років (2008–2009) внесок прісноводних мікрowodоростей був несуттєвим, що свідчить про те, що річковий стік Дунаю майже не впливав на біоту острова. При цьому сумарна чисельність мікрowodоростей змінювалась в широкому інтервалі від $75 \text{ кл} \cdot 10^6 \cdot \text{м}^{-3}$ до $46680 \text{ кл} \cdot 10^6 \cdot \text{м}^{-3}$. Індекс видової різноманітності (індекс Шенона) коливався в інтервалі від $0,1 \text{ біт} \cdot \text{кл}^{-1}$ до $3,46 \text{ біт} \cdot \text{кл}^{-1}$ відповідно сезонним змінам максимумів та мінімумів фітопланктону. В 2008–2009 рр. в угрупованнях фітопланктону майже завжди домінували діатомові водорості, переважно *Proboscia alata* (Bright.) Sunst. та види р. *Pseudo-nitzschia*, чисельність яких сягала відповідно $1030 \text{ кл} \cdot 10^6 \cdot \text{м}^{-3}$ і $23000 \text{ кл} \cdot 10^6 \cdot \text{м}^{-3}$. Рівень розвитку дінофітових зазвичай був трохи меншим: протягом спостережень наймасовішими були види *Heterocapsa triquetra* (Ehr.) Stein (максимальна чисельність становила $1140 \text{ кл} \cdot 10^6 \cdot \text{м}^{-3}$), *Lessardia spp.* та *Prorocentrum cordatum* (Osten.) Dodge (чисельність сягала $330 \text{ кл} \cdot 10^6 \cdot \text{м}^{-3}$). У гаптофітових мікрowodоростей (*Prymnesiophyceae*) в 2008 р. спостерігали також майже піврічну вегетацію виду *Emiliania huxleyi* (Lohm.) Hay et Mohler., максимальна чисельність якого – $2410 \text{ кл} \cdot 10^6 \cdot \text{м}^{-3}$. Криптофітові мікрowodорості *Monas spp.* іноді також складали значну частину фітопланктону ($6470 \text{ кл} \cdot 10^6 \cdot \text{м}^{-3}$). Останні два роки сумарна сира біомаса мікрowodоростей на поверхні акваторії коливалася в межах $81,6\text{--}48579,7 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$, у придонному шарі води сумарна сира біомаса змінювалася в інтервалі від $20,6 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$ до $34094,5 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$. Великі значення маси водоростей в періоди сезонних максимумів обумовлювали значну концентрацію хлорофілу *a* в товщі води біля острова, а також створювали велику частку органічної речовини для розвитку бактеріопланктону [5]. В останні 2 роки не реєстрували аномально великих величин біомаси та тривалої вегетації монодомінантних угруповань, що свідчить про нормальне функціонування автрофної ланки прибережної екосистеми [1]. Також в досліджених зразках води значно зменшилась кількість токсичних і потенційно-токсичних видів, особливо “крупних” ціанобактерій, які зазвичай ідентифікують фітопланктонологи.

Сезонні моніторингові спостереження прибережної акваторії (на відстані 20–530 м від берега) наприкінці квітня 2009 р. співпали з закінченням весняного “цвітіння” планктону, що в цьому районі Чорного моря спостерігається з березня до травня [2, 3]. За відсутності впливу Дунаю просторовий розподіл мікрowodоростей цілком залежав від вітрового режиму (рис. 1А). Мінімальні концентрації фітопланктону спостерігали на мілководді поблизу берега ($430\text{--}4360 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$). Максимальна щільність фітопланктону була зареєстрована на поверхні південної частини акваторії: на ізобатах 14–16 м біомаса сягала $11240\text{--}11370 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$. В напрямку від берега при збільшенні глибини маса мікрowodоростей в товщі води зменшувалася.

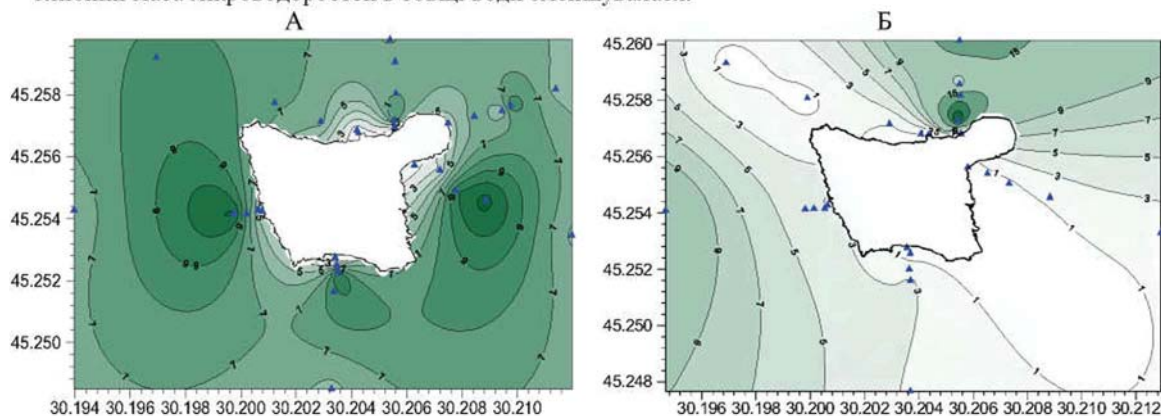


Рис. 1. Розподіл біомаси фітопланктону на прибережній акваторії о. Зміїнний в 2009 р., $\text{г} \cdot \text{м}^{-3}$: А – квітень; Б – жовтень-листопад. ▲ – станція збору води для досліджень

В липні 2009 р. період моніторингу прибережної акваторії співпав з літнім максимумом розвитку фітопланктону. Біомаса мікрowodоростей змінювалася в інтервалі від $54,5 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$ (у придонних шарах) до $15734,7 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$ (у поверхневих шарах) також в умовах домінування діатомей. “Ядра” скупченості фітопланктону спостерігали на поверхні південно-східної частині акваторії та в придонних шарах північної частини. Дослідження прибережної акваторії в жовтні-листопаді 2009 р. співпали з закінченням осіннього “цвітіння” фітопланктону. Біомаса мікрowodоростей на поверхні змінювалася в інтервалі від $66,3 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$ до $19467,5 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$ при домінуванні *Proboscia alata*

(Bright.) Sunst. Видова різноманітність угруповань поверхневого фітопланктону відповідала рівню “цвітіння”, величини індексу Шеннона в середньому складали $2,6 \text{ біт} \cdot \text{екз}^{-1}$. Просторовий розподіл мікрowodоростей біля острова був майже однорідним. Виняток становила північна частина акваторії, де було зареєстровано існування дуже великих значень біомаси (рис. 1Б).

Вертикальний розподіл фітопланктону наведено на рис. 2. Наприкінці жовтня на ізобатах глибше 25 м спостерігали поступове зменшення біомаси водоростей від максимуму на поверхні до дна, навіть на західній частині акваторії (Дунайська сторона, рис. 2А). В листопаді при обстеженні північно-західної частини було встановлено, що скупчення водоростей “заглиблюються” до 7–10-метрових відміток, а в поверхневих шарах реєстрували мінімум біомаси (рис. 2Б).

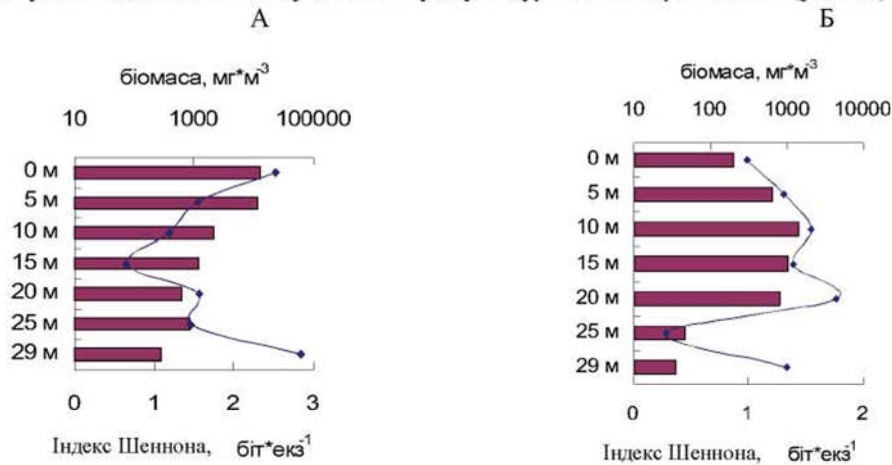


Рис. 2. Вертикальний розподіл характеристик фітопланктону восени 2009 р. на прибережній акваторії о. Зміїний: А – жовтень, західна частина, Б – листопад, північно-західна частина; – біомаса, $\text{мг} \cdot \text{м}^{-3}$, – індекс Шеннона, $\text{біт} \cdot \text{екз}^{-1}$

Висновки

Встановлено, що прибережний фітопланктон у 2008–2009 рр. порівняно з 2003–2007 рр. розвивався без порушень: не реєстрували аномально великих величин сумарної біомаси мікрowodоростей або вегетації окремих видів та угруповань фітопланктону, небезпечних для гідробіонтів та людини.

Автор висловлює свою щиру вдячність співробітникам Регіонального центру інтегрованого моніторингу і екологічних досліджень ОНУ ім. І.І. Мечникова: Г'азетову С.І. за допомогу у підготовці графічного матеріалу, вахтовому персоналу науково-дослідної станції «Острів Зміїний» під керівництвом Снігирьова С.М., які збирали планктонні проби. Особливу подяку автор висловлює науковому керівнику досліджень Медінцю В.І. за зауваження при підготовці статті та постійну увагу до досліджень.

1. *Барінова С.С.* Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. / С.С. Барінова, Л.А. Медведєва, О.В. Анисимова. – Тель-Авив: Pilies Studio, 2006. – 498 с.
2. *Дерезюк Н.В.* Весенне-літній фітопланктон району о. Зміїний і прилеглих акваторій // Вісник ОНУ. – 2005. – Т. 10, вип.4. Біологія. – С. 159–165.
3. *Дерезюк Н.В.* Результаты мониторинга состояния фитопланктона в прибрежных водах острова Змеиный в 2004–2006 гг. / Н.В. Дерезюк, В.И. Медінец, О.П. Конарева // 36. наук. ст. Міжн. наук.-практ. конф. “Екологічні проблеми Чорного моря”. Одеса, 31 травня–1 червня 2007 р. – Одеса: ІНВАЦ, 2007. – С. 82–85.
4. *Зайцев Ю.П.* Северо-западная часть Черного моря: биология и экология. / Ю.П. Зайцев, Б.Г. Александров, Г.Г. Миничева и др. – К.: Наук. думка, 2006. – С. 432–433.
5. *Ковалева Н.В.* Исследование закономерностей пространственного распределения бактерий и фотосинтетических пигментов в прибрежных водах о. Змеиный / Н.В. Ковалева, В.И. Медінец, С.М. Снігирев. // 36. наук. ст. Міжн. наук.-практ. конф. “Екологічні проблеми Чорного моря”. Одеса, 29–30 жовтня, 2009 р. – Одеса: Інноваційно-інформаційний центр “ІНВАЦ”, 2009. – С.111–113.
6. *Методические основы комплексного экологического мониторинга океана.* – М.: Московское отделение Гидрометеоздат, 1988. – С. 185–200.
7. *Одум Ю.* Экология: В 2-х т. Т.2. / Ю. Одум. – М.: Мир, 1986. – С. 133–134.
8. *Острів Зміїний: екосистема прибережних вод: монографія* / В.А. Смигитина, В.І. Медінець, І.О. Сучков [та ін.]; відп. Ред. В.І. Медінець; Одес. Нац. ун-т ім. І.І. Мечникова. – Одеса: Астропринт, 2008. – XII, 228 с.

9. *Программа* для первичной математической обработки гидробиологических проб "TRITON". Свид. Гос. регистр. ПА № 3322, 15.08.2000 г.

Н.В. Дерезюк

Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, Украина

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ФИТОПЛАНКТОНА В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ О. ЗМЕИНЫЙ (2003–2009 гг.)

Исследован видовой состав и количественные характеристики фитопланктона, развивавшегося на прибрежной акватории о. Змеиный. По данным 2009 г. был выполнен анализ пространственного и вертикального распределения основных характеристик микроводорослей.

Ключевые слова: фитопланктон, о. Змеиный, биомасса, индекс Шеннона, пространственное распределение, вертикальное распределение

N.V. Derezyuk

Odesa National University named after I.I. Mechnikov

FEATURES OF DEVELOPMENT OF FITOPLANKTON ARE IN OFF-SHORE WATERS OF O. ZMEINYU (2003–2009)

A research into species composition has been undertaken and evaluation of quantitative characteristics carried out for phytoplankton that kept developing within the coastal zone of Zmeiny Island. Analysis of spatial and vertical distribution of major parameters of microalgae has been fulfilled based on 2009 data.

Key words: phytoplankton, Zmeiny Island, biomass, index of Shannon, spatial distributing, vertical distributing

УДК 592(210.5)(262.5)

В.Г. ДЯДИЧКО

Одеська філія Інституту біології південних морів НАН України

вул. Пушкіньська 37, Одеса 650011

Наведені попередні підсумки дослідження безхребетних порових вод двох піщаних пляжів м. Одеси (Лузанівка та Ланжерон)

ДО ВИВЧЕННЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ ПОРОВИХ ВОД ПІЩАНИХ ПЛЯЖІВ ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ ЧОРНОГО МОРЯ

Ключові слова: псамоко́нтур моря, безхребетні, інтерстиціальні води, Одеська затока, Чорне море

Контурні біотопи та їх населення відіграють дуже важливу роль у функціонуванні будь-якої екосистеми, це так звані "гарячі екологічні точки" [4]. Псамоко́нтур є одним з найважливіших у господарському та соціальному відношеннях контурних біотопів Чорного моря, оскільки саме він є основною зоною нагулу молоді риб та рекреації. Це свідчить про актуальність та необхідність дослідження всіх компонентів його біоти.

Перші спеціальні дослідження організмів чорноморського псамоко́нтуру в межах України були проведені в 40 рр. ХХ ст. на західному узбережжі Криму [7]. В Одеській філії Інституту біології південних морів (ОФ ІБПМ) проводяться багаторічні дослідження інтерстиціальних безхребетних (насамперед, мейобентосу) північно-західної частини Чорного моря, що відображено у монографіях Л.В. Воробійової та співавт. [1–3].

Не зважаючи на це, за межами досліджень залишалося питання про порівняльну характеристику населення інтерстиціальних та прибережних вод Одеського узбережжя в зоні їх безпосереднього контакту. Для вирішення цього завдання в 2007–2009 рр. під керівництвом академіка Ю.П. Зайцева були розпочаті комплексні дослідження гідробіонтів порових вод пляжів міста Одеси [5].

Матеріал і методи досліджень

Матеріал зібраний автором в період з жовтня 2007 р. до липня 2009 р. в експедиційних виїздах ОФ ІБПМ на пляжах Ланжерон та Лузанівка (табл. 1).