

7. Whyte J.C. Biochemical composition and energy content of six species of phytoplankton used in mariculture of bivalves / J.C. Whyte // Aquaculture. – 1987. – Vol. 60, N 3. – P. 231–241.

Л.В. Ладугіна

Інститут біології південних морів НАН України, Севастополь

ОПТИМІЗАЦІЯ УМОВ КУЛЬТИВУВАННЯ ДІАТОМОВОЇ МІКРОВОДОРСТІ
SCELETONEMA COSTATUM CLEVE – КОРМУ ДЛЯ ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ

Визначені оптимальні умови культивування мікробіодорості *Skeletonema costatum* Cleve в устричному розпліднику. Максимальні концентрації водорості одержані при культивуванні на поживному середовищі F/2, що містить 30 мг/дм³ кремнію, при цілодобовому освітленні 10 клк і температурі 20–22°C.

Ключові слова: діатомові водорості, *Skeletonema costatum*, мінеральне живлення, культивування

L.V. Ladygina

Institute of Biology of the Southern Seas of NAS of Ukraine, Sevastopol

OPTIMIZATION OF TERMS OF CULTIVATION OF THE DIATOMACEOUS MICROALGAE
SCELETONEMA COSTATUM CLEVE IS STERN FOR BIVALVES

The optimal conditions of microalgae *Skeletonema costatum* Cleve cultivation in the oyster nursery were determined. Maximal algae concentrations were obtained under cultivating in the nutrient medium F/2, which contains 30 mg/l of silicon under twenty-four-hour lighting 10 klk and temperature of 20–22°C.

Key words: diatomaceous algae, *Skeletonema costatum*, mineral feed, cultivation

УДК 574.583(262.5)

Е.В. ЛИСИЦКАЯ, В.А. ГРИНЦОВ, В.В. МУРИНА

Інститут біології южних морей НАН України
пр-т Нахімова, 2, Севастополь 99011

**ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ НЕЙСТОНА ПРИБРЕЖНЫХ ВОД
КАРАДАГА (ЧЁРНОЕ МОРЕ)**

В период 2005–2008 гг. впервые проведены исследования нейстона в акватории Карадагского природного заповедника (Крым, Чёрное море). Идентифицировано 59 видов донных беспозвоночных. Максимальное число видов отмечено в полночь.

Ключевые слова: нейстон, донные беспозвоночные, видовой состав, Чёрное море

Нейстон является важнейшим элементом морской экосистемы. Обилие в нём пищи, кислорода, присутствие широкого спектра инфракрасных и ультрафиолетовых лучей создают благоприятные условия для развития сотен видов беспозвоночных животных и рыб, особенно на ранних стадиях онтогенеза [2]. Появление и аккумуляция в этом биотопе биоцидных веществ антропогенного происхождения создало на аэроконтуре морей и океанов одну из наиболее острых экологических проблем [3]. Следовательно, изучение нейстона является необходимым компонентом гидробиологического мониторинга.

Цель работы – изучить видовой состав донных беспозвоночных, встречающихся в нейстоне в акватории Карадага.

Материал и методы исследований

Исследования проводили в летние сезоны 2005–2008 гг. во время экспедиций ИнБИОМ НАН Украины в Карадагский природный заповедник [6]. Пробы отбирали нейстонной сетью по методу Ю.П. Зайцева [2] над глубинами до 2 м в разное время суток (рис.).

Материал предварительно обрабатывали в живом виде в камере Богорова под бинокляром МБС-9, а для дальнейшей обработки фиксировали 4% раствором формальдегида. Идентификацию видов проводили в лабораторных условиях в отделе марикультуры и прикладной океанологии ИнБИОМ НАН Украины.

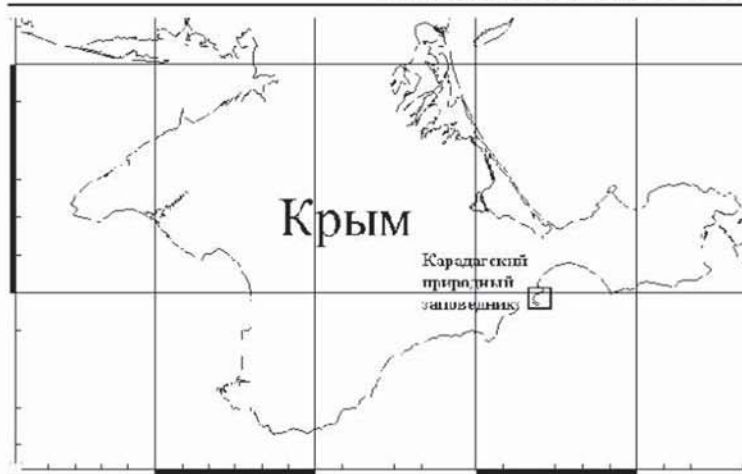


Рис. Схема району досліджень

Результаты исследований и обсуждение

В период исследований идентифицировано 59 видов беспозвоночных, из них: Hydrozoa – 1 вид, Polychaeta – 6 видов, Cirripedia – 1, Cumacea – 6, Mysidacea – 2, Decapoda – 10, Isopoda – 8, Amphipoda – 21, Bivalvia – 2, Gastropoda – 2 вида. В нейстоне присутствовали планктонные ракообразные, икринки и личинки рыб, обрывки макрофитов и высших растений. Постоянно встречались мертвые организмы (наземные насекомые, представители зоо- и меропланктона).

В поверхностных водах обнаружены фрагменты колоний Hydrozoa. В ночном нейстоне единично отмечены медузы распространенного у берегов Крыма гидроидного полипа *Sarsia tubulosa* (M. Sars, 1835).

По литературным данным [4] личинки многощетинковых червей в верхнем горизонте 0–5 м находятся в незначительном количестве, а отдельные виды, например, *Harmothoe reticulata* (Claparède, 1879) не встречаются. В наших сборах этот вид присутствовал в ночном нейстоне, также были отмечены личинки *Spio filicornis* (Müller, 1776), *Microspio mecznikowiana* (Claparède, 1868), *Malacoceros fuliginosus* (Claparède, 1868) (семейство Spionidae) и трёхсегментные нектохеты семейства Nereidae. Личинки этих видов относятся к наиболее массовым представителям нейстона [2]. Встречались взрослые особи семейства Syllidae и фрагменты отнерестившихся *Platynereis dumerilii* (Aud. et M.-Edwards, 1833) (Nereidae). Эпитокные формы этих видов поднимаются на поверхность в период размножения [4].

Наибольшее видовое разнообразие характерно для класса Crustacea. В нейстоне и в светлое, и в темное время суток были обнаружены науплиусы усконогого рака *Amphibalanus improvisus* Darwin, 1854. Этот вид массовый в обрастании у берегов Крыма [8]. В ночном нейстоне доминировали представители равноногих раков (*Naesa bidentata* (Adams, 1800), *Idothea baltica basteri* Audoin, 1827), кумовых (*Cumella limicola* Sars, 1879) и гарпактицид. Из мизид наиболее часто встречались *Gastrosaccus sanctus* (Van Beneden, 1861). Разноногие раки были представлены видами, обычными в прибрежной зоне – *Dexamine spinosa* (Montagu, 1813), *Erichthonius difformis* M.-Edwards, 1830, *Apherusa bispinosa* (Bate, 1857).

Из видов, не отмеченных ранее на Кардаге, в нейстоне обнаружены равноногие раки рода *Euridice* (*Euridice dollfusi* Monod, 1930, *Euridice pontica* (Czerniavsky, 1868), *Euridice racovizai* Bacescu, 1949, *Euridice spinigera* Hansen, 1890) и два вида кумовых раков – *Cumella pygmaea euxinica* Bacescu, 1950 и *Nannastacus euxinicus* Bacescu, 1951. Идентифицирован один вид бокоплавов *Megaluropus agilis* Hoek, 1899, не отмечавшийся в украинских водах уже несколько десятков лет [1].

Десятиногие раки были представлены в основном на ранних стадиях развития. В мае-июле в нейстоне преобладали зоа *Diogenes pugilator* Roux, 1878, *Upogebia pusilla* (Petagna, 1792), *Pisidia longimana* (Risso, 1815), *Pilumnus hirtellus* (Linnaeus, 1758). В этот же период встречались личинки голландского краба *Rhithropanopeus harrisi tridentata* (Maitland, 1874), являющегося вселенцем в Чёрное море [5]. В сентябре появлялись личинки Decapoda, находящиеся на более поздних стадиях развития – мегалопы *Brachyura* (*Xantho poressa* (Olivier, 1792), *Macropodia* sp.). Из взрослых

представителей в ночном нейстоне попадались *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 и *Palaemon elegans* Rathke, 1837. Эти креветки широко распространены у берегов Крыма [6, 8].

Видовой состав моллюсков был немногочисленным. В нейстоне единично встречалась молодь двустворчатого моллюска мидии *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 и брюхоногих моллюсков *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778), *Rissoa parva* (Da Costa, 1778). Из личинок отмечены великонхи *Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791) и не идентифицированные до вида велигеры *Bivalvia* и *Gastropoda*.

Установлена связь между количеством видов донных беспозвоночных, встречающихся у поверхности и временем суток. Наибольшее число видов зарегистрировано в ночных сборах: в полночь в нейстонных сборах встречалось одновременно до 23 видов, в 22 и 2 часа ночи – от 17 до 20 видов. В светлое время суток их количество уменьшалось в 3–4 раза, а в полдень в нейстонных пробах было минимальное количество гидробионтов. Увеличение числа видов в темный период суток происходило за счет вертикальных миграций бентосных организмов (амфипод, кумовых, креветок и др.), а также подъема в поверхностный слой личинок некоторых донных и придонных форм – нектохет многощетинковых червей семейства Spionidae, личинок десятиногих раков. Циркадные ритмы характерны для многих видов беспозвоночных, обитающих в бентали [2].

Начиная с 1970-х гг., некоторые типичные представители нейстона проявили отчетливую тенденцию к снижению численности популяций. На 1–2 порядка величин сократилась численность *Idothea ostroumovi* Sowinskyi, 1895 и веслоногих рачков семейства Pontellidae [7]. В наших сборах эти виды не встречались.

На основании проведенных исследований можно сделать заключение, что видовой состав прибрежного нейстона у берегов Карадага разнообразен. Для него характерны четко выраженные суточные периоды нарастания (в темное время) и убывания (в светлое время) количества видов и численности беспозвоночных животных. Максимальное число видов отмечено в полночь.

Выводы

Все виды экологического мониторинга моря и проводимые природоохранные мероприятия могут быть эффективнее, если полнее будут охвачены контурные биотопы [3], одним из которых и является нейстон. Поэтому целесообразно включение нейстона в систему мониторинга состояния водных объектов.

1. Грезе И.И. Бокоплавы. Высшие ракообразные / И.И. Грезе. – К.: Наук. думка, 1985. – Т. 26, вып. 5. – С. 1–172.
2. Зайцев Ю.П. Морская нейстонология / Ю.П. Зайцев. – К.: Наук. думка, 1970. – 264 с.
3. Зайцев Ю.П. Экологические процессы в критических зонах Черного моря (синтез результатов двух направленных исследований с середины XX до начала XXI веков) / Зайцев Ю.П., Поликарпов Г.Г. // Морской экологический журнал. – 2002. – Т. 1, № 1. – С. 33–55.
4. Киселева М.И. Многощетинковые черви (Polychaeta) Черного и Азовского морей / М.И. Киселева. – Апатиты: КНЦ РАН, 2004. – 409 с.
5. Макаров Ю.Н. Десятиногие ракообразные. Высшие ракообразные / Ю.Н. Макаров. – К.: Наук. думка, 2004. – Т. 26. – 430 с.
6. Мурина В.В. Исследования беспозвоночных в акватории Карадагского заповедника / В.В. Мурина, В.А. Гринцов, Е.В. Лисицкая // Летопись природы. – 2005. – Симферополь: СОНАТ, 2007. – Т. XXII. – С. 161–165.
7. Полищук Л.Н. Новые данные о распределении гипонейстонных рачков семейства Pontellidae в северо-западной части Черного моря / Л.Н. Полищук // Биология моря. – 1977. – Вып. 43. – С. 23–25.
8. Ревков Н.К. Таксономический состав донной фауны крымского побережья Черного моря / Н.К. Ревков // Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор). – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. – С. 209–218.

О.В. Лисицка, В.А. Гринцов, В.В. Мурина

Институт біології південних морів НАН України, Севастополь

ВИДОВА РІЗНОМАНІТНІСТЬ НЕЙСТОНУ ПРИБЕРЕЖНИХ ВОД КАРАДАГА (ЧОРНЕ МОРЕ)

В період 2005–2008 рр. вперше проведено дослідження нейстону в акваторії Карадазького природного заповідника (Крим, Чорне море). Ідентифіковано 59 видів донних безхребетних. Найбільше видів відзначено опівночі.

Ключові слова: нейстон, донні безхребетні, видовий склад, Чорне море

E.V. Lisitskaya, V.A. Grintsov, V.V. Murina

Institute of Biology of the Southern Seas of NAS of Ukraine, Sevastopol

SPECIFIC VARIETY OF NEUSTON OF OFF-SHORE WATERS OF KARADAG (BLACK SEA)

The neuston of the Karadag nature reserve (Crimea, the Black Sea) was investigated in the season 2005–2008 for the first time. The benthic invertebrates consist of 59 species were identified. The maximum number of kinds was noted at midnight.

Key words: neuston, ground invertebrates, specific composition, Black sea

УДК [556.161] [551.46:504.42]

Н.С. ЛОБОДА, Ю.С. ТУЧКОВЕНКО

Одеський державний екологічний університет

вул. Львівська, 15, Одеса 65016

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗМІН РІЧКОВОГО СТОКУ ЗА
КЛІМАТИЧНИМИ СЦЕНАРІЯМИ НА ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ
СТАН ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ**

Оцінено можливі зміни водних ресурсів України за різними сценаріями глобального потепління. Викладені підходи до використання отриманих результатів для оцінки впливу змін річкового стоку на гідроекологічний стан північно-західної частини Чорного моря.

Ключові слова: зміни річкового стоку, сценарії потепління, північно-західна частина Чорного моря

Гідрологічні та гідрохімічні умови акваторії північно-західної частини Чорного моря формуються під домінуючим впливом річкового стоку Дунаю, Дніпра, Дністра та Південного Бугу. В залежності від кліматичних умов буде змінюватись об'єм припливу прісних вод до акваторії. Від характеристик річкового стоку залежить рівень трофності вод і просторові масштаби розвитку гіпоксії та аноксії в придонному шарі акваторії в веснянно-літній період, що призводить до втрати значної кількості біоресурсів північно-західної частини Чорного моря (ПнЗЧМ). З річковим стоком у ПнЗЧМ надходить переважна кількість біогенних речовин, що спричиняє збільшення первинної продукції органічної речовини, зростання рівня трофності та сапробності вод, наслідком чого є збіднення біорізноманіття вод ПнЗЧМ та погіршення умов існування вищих гідробіонтів.

Річковий стік сприяє формуванню сезонного пікнокліну у веснянно-літній період року, що перешкоджає газообміну між поверхневим та придонним шарами акваторії, унаслідок чого разом з збільшенням припливу органічної речовини у придонний шар є причиною виникнення дефіциту кисню в придонному шарі акваторії. Отже, коливання річкового стоку, викликані зміною клімату, приводять до значної мінливості площ розвитку гіпоксії в ПнЗЧМ.

У останні десятиріччя відбувається зміна гідрологічного режиму річок України, обумовлена, насамперед, зростанням температур повітря [1, 3, 9]. Згідно з кліматичним сценарієм, розробленим на основі моделей атмосферної циркуляції, вплив глобального потепління на водний режим річок України буде зростати [8]. Сценарні кліматичні зміни будуть впливати на гідрологічний та гідрохімічний режими, екологічний стан вод ПнЗЧМ, насамперед, через зміну кількісних характеристик стоку річок.

Метою роботи є оцінка можливих змін гідрологічного та гідрохімічного режимів, первинну продукцію вод ПнЗЧМ за зміни водності великих річок.

Матеріал і методи досліджень

Розроблено математичну модель типу “клімат-стік”, за якою цінують стан водних ресурсів річок рівнинної території та її гірських частин [2, 4, 5]. Модель “клімат –стік” розглядає процес формування водних ресурсів у ланцюгу “клімат – кліматичний стік – підстильна поверхня – природний стік – водогосподарська діяльність – побутовий стік”. Оскільки модель базується на метеорологічній інформації, то оцінку водних ресурсів за глобального потепління можна виконати на базі відповідних сценаріїв [10]. У роботі використані дані прогнозів за сценаріями глобального потепління, адаптованими для території України [8].