



ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЧОРНОГО МОРЯ



ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ БАКТЕРИОПЛАНКТОНА И ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ ОСТРОВА ЗМЕИНЫЙ

Н. В. Ковалева, С. В. Мединец, А. Н. Новиков, И. Е. Солтыс

*Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова,
г. Одесса*

Известно [1-2], что численность бактериопланктона и концентрация фотосинтетических пигментов служат важнейшими индикаторами состояния водных экосистем, отражая изменения их трофического статуса.

В северо-западной части Черного моря наблюдения за этими параметрами проводились периодически, начиная с 60-х годов прошлого столетия [3-7]. С 2003 года на базе научно-исследовательской станции «остров Змеиный», организованной Одесским национальным университетом, в прибрежных водах острова Змеиный проводятся регулярные исследования динамики численности бактериопланктона и концентраций фотосинтетических пигментов [8-9]. За период наблюдений (2003-2008 гг.) отобрано и проанализировано 1400 проб поверхностных и придонных вод, что позволило характеризовать сезонную динамику исследованных параметров и оценить их многолетние тренды.

Общую численность бактериопланктона определяли методом прямого счета под микроскопом [10] на мембранных фильтрах с диаметром пор 0,2 мкм. Содержание фотосинтетических пигментов измеряли стандартным спектрофотометрическим методом [11] с использованием спектрофотометра модели JENWEY.

Целью данной работы является анализ изменений содержания бактериопланктона и фотосинтетических пигментов фитопланктона (хлорофилл «а», «в» и «с») в прибрежных водах о. Змеиный за последние 6 лет и оценка трендов многолетних изменений этих параметров.

За период исследований у побережья острова Змеиный (2003-2008 гг.) диапазон изменений численности бактериопланктона в поверхностном слое вод составлял $(0,16-3,65) \cdot 10^6$ кл/мл (рис.1), что характерно для мезотрофных и эвтрофных морских вод, для которых величины численности бактерий изменяются в пределах 0,3-1,5 и 1,5-5,0 млн.кл/мл соответственно.

Сравнение данных рис.1 с результатами определения численности бактерий в придонном слое воды показало, что, в среднем, содержание

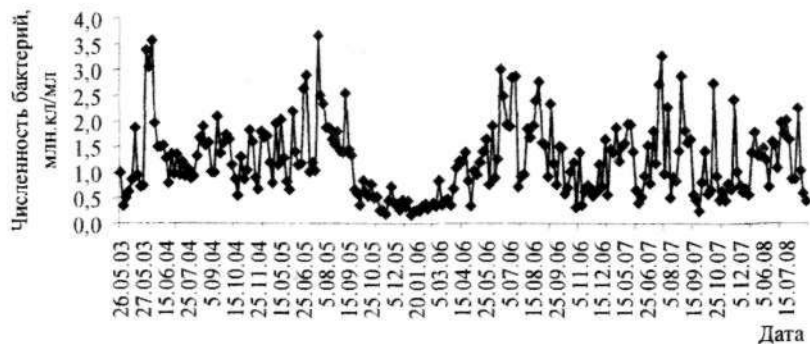


Рис.1. Численность бактериопланктона в поверхностных водах моря у о. Змеиный в 2003-2008 гг.

бактерий на поверхности было в 1,2 выше, чем на глубине 8 м, причем эти различия варьировали в зависимости от сезона. В январе-марте распределение бактериопланктона по всей водной толще было сравнительно равномерным, а, начиная с апреля, когда проявлялась температурная стратификация, появились различия, которые достигали максимальных градиентов в мае-июле. В августе, при полном прогреве водной толщи, разница между слоями начинала сглаживаться и полностью пропадала в сентябре-октябре (рис.2).

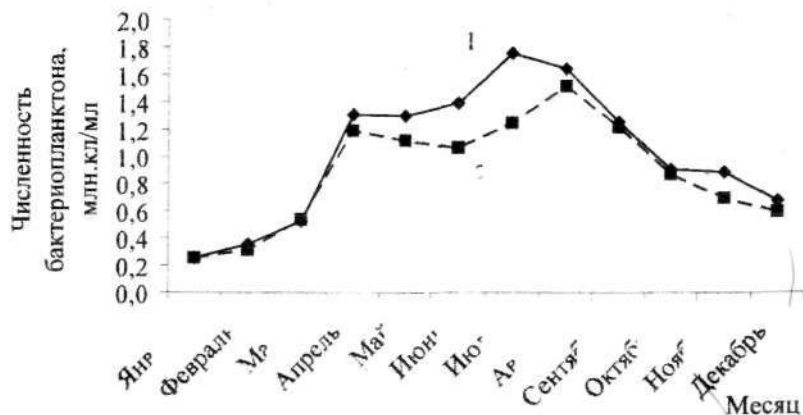


Рис.2. Сезонные изменения численности бактериопланктона в поверхностных (1) и придонных (2) водах моря у берегов о. Змеиный в 2003-2008 гг.

Исследование сезонной динамики численности бактериопланктона показало, что минимальные значения наблюдаются в январе-феврале, а максимум приходится на конец лета, когда в экосистеме накапливается органическое вещество. Такая же закономерность была характерна для динамики бактериопланктона в прошлом столетии [4,5]. Однако в конце прошлого столетия [5] высокие средние значения численности бактериопланктона (1,56-2,86 млн.кл/мл), характерные для эвтрофных морских вод, определялись в течение большей части года, начиная с марта по ноябрь. Тогда как, по нашим данным, в начале нынешнего столетия средние значения численности бактерий свойственные эвтрофным морским водам регистрировались только в июле-августе и были в 1,5 раза ниже, чем в прошлые десятилетия [5].

Среднегодовая численность бактериопланктона в настоящее время в 2 раза ниже, чем в конце прошлого столетия. Колебания концентраций фотосинтетических пигментов в поверхностном десятиметровом слое вод около острова Змеиный на протяжении всего периода исследований (2003-2008 гг.) происходили синхронно (рис.3) и составляли для хлорофилла «а» - 0,13 – 28,04 мкг/л, хлорофилла «в» - 0,11-14,09 мкг/л и хлорофилла «с» - 0-4,13 мкг/л.

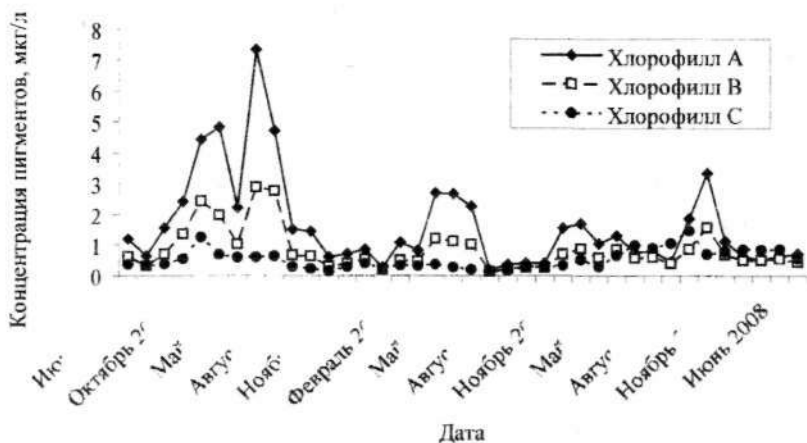


Рис. 3. Динамика среднеемечесных концентраций фотосинтетических пигментов в поверхностных водах моря у берегов о. Змеиный в 2004-2008 гг.

Анализ сезонных изменений фотосинтетических пигментов проводился по основному пигменту водорослей - хлорофиллу «а» (рис.4). Максимальные его значения наблюдались в апреле-июне и октябре-

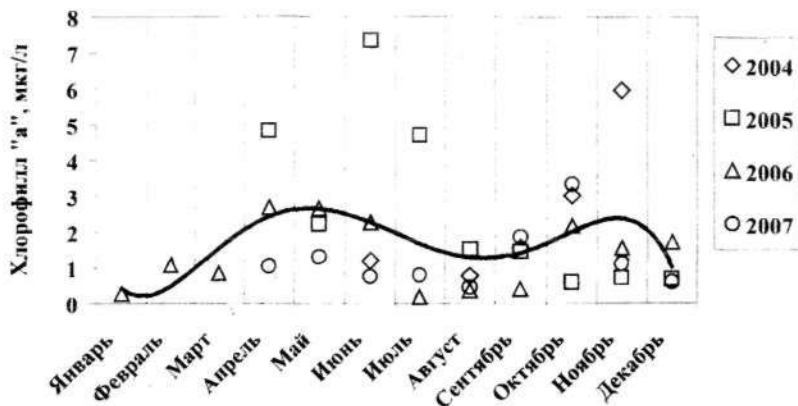


Рис. 4. Сезонная динамика хлорофилла «а» в поверхностных водах моря у берегов о. Змеиный в 2004-2007 гг.

ноябре, а минимальные – в зимний период и летом в августе. Полученная нами двухвершинная сезонная динамика хлорофилла «а» связана с сукцессионными изменениями, происходящими в фитопланктонном сообществе. Аналогичные сезонные изменения хлорофилла «а» описаны для восточной и западной частей Черного моря в восьмидесятые годы прошлого столетия [3].

Средние значения концентраций хлорофилла «а» у берегов о. Змеиный в вегетационные периоды последних шести лет изменялись от 1,25 до 2,90 мкг/л, что характерно для эвтрофных морских вод. Однако в зимний период и летом в августе его среднемесячная концентрация была ниже 1,0 мкг/л и соответствовала мезотрофным морским водам.

Полученные нами среднегодовые значения концентраций хлорофилла «а» у побережья о. Змеиный оказались в 1,6-3,6 раз меньше средней многолетней (4,52 мкг/л), рассчитанной для района острова Змеиный за 1980-1995 гг [7]. Этот факт, косвенным образом, свидетельствует о снижении трофического уровня пелагической экосистемы северо-западной части Черного моря, но вместе с тем он остается достаточно высоким, соответствуя статусу эвтрофных морских вод.

Литература:

1. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін., - К: СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.
2. OECD (Organisation for Economic Cooperation and

Development), 1982. Eutrophication of Waters, Monitoring, Assessment and Control. Paris, OECD

3. Берсенева Г.П. Сезонная динамика концентраций хлорофилла а // Планктон Черного моря. – Киев: наук. думка. – 1993. – С.79-86.

4. Цыбань А.В. Бактерионейстон и бактериопланктон шельфовой области Черного моря. – Киев: Наукова думка, 1970. – 274 с.

5. Kovalyova N.V., Medinets V.I., Gazetov Ye.I. Variations in microbiological characteristics of the north-western shelf of the Black Sea // Вісник Одеського державного університету, 2000, Т.5, В.1.- С.215-221.

6. Ковалева Н.В. Изменение численности бактериопланктона северо-западной части Черного моря в зависимости от гидролого-гидрохимических факторов // Мікробіол. журн. – 2003. – 65, № 5.- С. 3-7.

7. Кривенко О.В., Кропотов С.И. Изменчивость полей прозрачности и хлорофилла «а» // Природные условия взморья реки Дунай и острова Змеиный: современное состояние экосистемы / Под ред. В.А.Иванова, С.В.Гошовского; НАН Украины, Морской гидрофизический институт. – Севастополь, 1999. – С.87-92.

8. Ковалева Н.В., Газетов Е.И. Динамика бактериопланктона морской акватории в районе острова Змеиный в вегетационный период 2003 г. / Вісник Одеського національного університету. – 2005, Т. 10, В. 4. – С. 1151-1157.

9. Ковалева Н.В., Мединец В.И., Новиков А.И. Содержание хлорофилла "а" в планктоне Черного моря у острова Змеиный и на взморье реки Дунай // Вісник Одеського національного університету. – 2005, Т. 10, В. 4. – С. 166-173.

10. Разумов А. С. Прямой метод учета бактерий в воде. Сравнение его с методом Коха // Микробиология. – 1932. – Т. 1, № 2. – С. 131-146.

11. Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 190 с.