

характеризует активность холодолюбивых мелких диатомовых водорослей аркто-бореального генезиса. Аналогичная ситуация наблюдалась и в декабре 1997 г.

На основании полученных данных мы считаем целесообразным учитывать не только сезонную характеристику фитопланктонного сообщества, но и его сукцессионный генезис, поскольку именно его значение хорошо согласуется с величиной хлорофилла 'а' и позволяет вывести пересчетные коэффициенты между биомассой и пигментами фитопланктона

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Вадерников В. И., Демидов А. Б. Сезонная изменчивость первичной продукции и хлорофилла в открытых районах Черного моря / Зимнее состояние экосистемы открытой части Черного моря — М., 1992 — С. 77-89
- 2 Виноградова Л. А., Маштакова Г. П., Дерезок П. В. Сукцессионные изменения в фитопланктоне северо-западной части Черного моря / Исследования экосистемы пелагиали Черного моря — М., 1986 — С. 170-179
- 3 Михайли А. С., Нестерова Л. А., Гасприсва Л. В. Зимнее "цветение" *Nitzschia delicatula* в открытых водах Черного моря / Зимнее состояние экосистемы открытой части Черного моря — М., 1992 — С. 58-72

УДК 591.148.582.276.57.084(26)

**П.В. Евстигнеев**

Институт биологии Южных морей НАН Украины, г. Севастополь

## СВЕЯЩИЕСЯ СОРЕРОДА (CRUSTACEA) ЭПИПЕЛАГИАЛИ ЮЖНОЙ АТЛАНТИКИ И ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛАНКТОННЫХ СООБЩЕСТВ

Биолюминесценция относится к широко распространенному феномену, который имеет место в морской среде от поверхностных вод до батипелагиали, от тропиков до обеих полюсов [2, 6]. Источником ее являются многочисленные организмы фито- и зоопланктона, испускающие видимый свет при внешнем возбуждении, и в некоторых случаях спонтанно. Известно, что интенсивность и кинетика биолюминесцентного потенциала морских вод сильно варьируют во времени и пространстве [5, 6]. Это определяется поверхностной освещенностью, сезоном, физическими и биологическими характеристиками водных масс.

Ряд батифотометрических исследований в Саргассовом море, Гольфстриме, других районах показали, что максимум стимулированной биолюминесценции в этих регионах принадлежит преимущественно Invertebrata, в частности ракообразным, аппендикулярным, радиоляриям. В других случаях свечение вод определяется динофлагеллятами или даже бактериями [7]. Целью настоящей работы является определение характера связи количественного состава светящихся веслоногих раков с интегральными характеристиками планктонного сообщества.

### Материал и методы

В анализе были использованы материалы, полученные в 27 рейсе НИС "Михаил Ломоносов" (декабрь 1972 г. — апрель 1973 г.) в Южную Атлантику. Комплексные исследования до глубин 1000 м позволили оценить изменение структуры и функционирования экосистемы зон апвеллинга до районов опускания вод. Сбор планктона проводился сетью Дюжи по стандартным горизонтам. Биомасса сестока определялась волюмометрическим методом. На основе литературных данных и собственных многолетних исследований биолюминесценции планктона из списков видов зоопланктона (данные О.К. Билевой) выделяли светящиеся [3, 6].

### Результаты и их обсуждение

По мере продвижения судна от западного побережья Африки (полигон № 1, апвеллинг) к центру южной Атлантики (полигон № 3, даунаеллинг) средняя численность зоопланктона уменьшилась более, чем в 20 раз, биомасса в 5 раз [1]. По числу видов и суммарной численности копеподы преобладали на всех станциях и составляли до 99 % всех организмов планктона. Число светящихся видов копепод связано степенной зависимостью ( $r = 0,95$ ) с общим числом их видов. Модель имеет численное выражение  $Y = 4,7X^{1,69}$ . Однако, с численностью всего мезозоопланктона число светящихся видов связано обратной зависимостью ( $r = -0,76$ ), имеющей экспоненциальный характер. Обе регрессии имеют уровень достоверности  $\alpha = 0,001$ . Обратная зависимость имеет место между численностью светящихся видов *Sopropoda* и численностью всех веслоногих раков ( $r = -0,71$ ). В уравнении, описывающем эту

зависимость ( $Y = e^{(2,65 - 5,66X)}$ ) коэффициенты близки к предыдущему, что свидетельствует о доминировании копепод

Отчетливо выражена ( $r = -0,8$ ) обратная зависимость между числом видов всех копепод и их общей численностью, также имеющая экспоненциальный характер ( $Y = e^{(4,36 - 3,57X)}$ ). С увеличением числа светящихся видов копепод возрастает их доля в планктоне, несмотря на увеличение несветящихся копепод. Однако, с общей биомассой планктона имеется лишь незначительная обратная зависимость.

Зависимость между числом светящихся видов копепод и индексом видового разнообразия [4] носит степенной характер ( $Y = -3,89 X^{3,09}$ ) ее можно считать тривиальной. Между тем число светящихся видов копепод и их численность мало связаны друг с другом. С возрастанием численности светящихся копепод увеличивается их доля в общем количестве зоопланктона и его биомассе. Зачастую основное влияние на рост биомассы оказывают крупные виды светящихся копепод — *Pleuromamma xiphius*, *P. abdominalis*, *Metridia lucens*, *M. longa* и их поздние возрастные стадии. В малопродуктивных районах возрастает доля других групп зоопланктона, что отражается в виде незначительной обратной связи ( $r = -0,12$ ) между численностью светящихся копепод и численностью всего зоопланктона. Количество светящихся копепод возрастает с увеличением индекса видового разнообразия. Зависимость носит экспоненциальный характер и подтверждает вышеизложенные результаты.

Анализ изменения удельной доли светящихся видов копепод во всем многовидовом сообществе эпипелагиали показывает, что она линейно возрастает с увеличением общего числа видов ( $r = 0,81$ ), однако доля числа светящихся видов линейно снижается по мере возрастания общей численности копепод. Удельная доля светящихся видов копепод и их численности может составлять более 25 % от общего количества видов и численности зоопланктона.

Удельная доля количества светящихся копепод линейно возрастает с увеличением числа видов копепод, их светящихся видов и общего количества видов зоопланктона. Доля биомассы светящихся видов копепод в биомассе планктонного сообщества линейно возрастает с увеличением числа видов копепод, общего числа видов зоопланктона, индекса видового разнообразия.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Билева О. К. Изменение состава зоопланктона по мере "старения" вод животного у юго-западной Африки // Вестник зоологии — 1977 — № 5 — С. 43-48
- 2 Гительзон И. И., Чумакова Р. И., Дегтярев В. И. и др. Биоломинесценция моря. — М: Наука, 1969 — 183 с.
- 3 Евстигнеев И. В., Витюков Э. П. Биоломинесценция морских копепод. — К: Наук. думка, 1990 — 146 с.
- 4 Скрабин Ю. А. Видовое разнообразие // Биопродукционная система крупномасштабного океанического круговорота / Под ред. В. И. Грезе) — К: Наук. думка, 1984 — С. 139-146
- 5 Batchelder H. P., Swift T. Estimated near-surface mesoplanktonic bioluminescence in western North Atlantic during July 1986 // Limnol. and Oceanogr. — 1989 — Vol. 34, № 1 — P. 113-128
- 6 Herring P. J. Bioluminescence of invertebrates other than insects // Bioluminescence in Action / Herring P. J. ed. — London: Acad. Press, 1978 — P. 199-240
- 7 Lapota D., Galt of al. Observations and measurements of planktonic bioluminescence in and around a milky sea // J. Exp. Mar. Biol. and Ecol. — 1988 — Vol. 119, № 1 — P. 55-81
- 8 Swift E., Lessard E. J., Biggley W. Y. Organisms associated with stimulated epipelagic bioluminescence in Sargasso Sea and Gulfstream // J. of Plankton Res. — 1985 — Vol. 7 № 6 — P. 831-848

УДК 574. 5 (262. 5)(477-16)

**Н.Ю. Евтушенко, Л.Е. Михайленко, Л.И. Стеценко**

Институт гидробиологии НАН Украины, г. Киев

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА ЧЕРНОГО МОРЯ

Каковское водохранилище, принимающее промышленный, сельскохозяйственный и бытовой сток всего Причерноморья, дитает Краснознаменскую оросительную систему, которая используется для орошения рисовых чеков на юге Украины (Херсонская область). Технология выращивания риса предусматривает применение ядохимикатов (сатурн, ордран и яланил), которые еще больше ухудшают качество воды. В результате дренажно-сбросной сток с рисовых полей, поступающий в прибрежную зону Черного моря, содержит избыточное количество биогенных элементов, тяжелых металлов и пестицидов.