

**РАЗВИТИЕ НА ФИТОПЛАНКТОНА В РАЙОНА НА I-ВА БУНА,
ВАРНЕНСКИ ЗАЛИВ (2012-2014)**

Даниела Клисарова, Димитър Герджиков

**DEVELOPMENT IN THE AREA AT STATION I GROIN,
VARNA BAY (2012 -2014)**

Daniela Klisarova, Dimitar Gerdzhikov

Abstract: Station I Groin is a control station in Varna Bay for ecological monitoring (IFR) in the coastal waters where are registered short-term hydrobiological, hydrophysical and hydrochemical events at this point of the bay. Additional influence over the phytoplankton development affects intensive dynamic of the water masses, made on little depth, the recreation activity and raised existence of the littoral diatoms in the plankton. The aim of the current investigation was to analyze the peculiarities of the structure and development of phytoplankton communities at Station I Groin. It was established, that mainly diatoms dominate in the taxonomic composition. *Small Flagellates* cryptophytes were registered in blooming concentration. Phytoplankton quantitative parameters were comparatively low. Littoral diatoms were established in bigger concentrations in March, April and September 2012 – 2014. Shannon-Weaver index in the waters of the explored station was describing year-round instable phytoplankton community. Since 2012 to 2014 a tendency of increasing phytoplankton biomass abundance and decreasing of biodiversity index was registered.

Key words: *Sea biology, phytoplankton, abundance biomass, Black Sea, Varna Bay, Station I Groin.*

Въведение

Фитопланктонните явления се развиват в мащаб от десетки метри до десетки километри. Те са с продължителност от дни до седмици и месеци и затова честото събиране на фитопланктонни проби дава по-точна информация за характеристиките и екологичното състояние на фитопланктонните съобщества.

Станция I-ва буна е контролна в екологичния мониторинг /ИРР-Варна/ на Варненски залив и чрез многогодишен анализ се проследяват краткосрочните хидробиологични и хидрохимични явления в залива.

Върху фитопланктонното развитие на станция I-ва буна допълнително влияят динамиката на водните маси на малката дълбочина (<3 m), рекреационната дейност и повишеното присъствие на литорални диатомеи в планктона.

Материали и методи

В периода 2012 - 2014 г., от станция I-ва буна, Варненски залив, (Фиг.1), бяха събрани общо 57 броя фитопланктонни проби . Пробонабирането бе извършено в повърхностния воден слой 0-1 m. Пробите бяха фиксирани с 37% формалин (до 2% р-р) и съгъстени по утаечен метод (Морозова - Водяницкая, 1954). Фитопланктонните видове бяха определени таксономично на светлинен микроскоп Olympus BX41 (светло поле и фазов контраст, при увеличения от 100x до 800x) и броеви в камери "Sedgwick Rafter" с

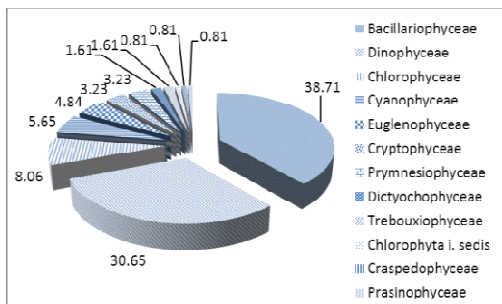
обем 1 ml и “Palmer – Maloney” 0.05 ml, по стандартна методика (Moncheva and Parr, 2010). Биомасата беше изчислена чрез геометрични формули (Edler, 1979). За изчисления на индексите и графиките използвахме софтуер *Phytomar 2.0 (IFR - Varna)*, и *Excel 12 (Microsoft Office 2007)*. За хидрофизичните и хидрохимични беше използвано калибрирано мултипараметрично устройство PCD650 (*Eutech Instrument*), оборудвано със сензори за температура, соленост и рН.



Фиг.1. Разположение на контролна станция I-ва буна(сн. Google).

Резултати и анализ

Бяха регистрирани общо 124 фитопланктонни вида и таксона разпределени в 12 таксономични класа. В таксономичния състав доминираше клас *Bacillariophyceae* 38.71%, а клас *Dinophyceae* се равняваше с 30.65% (Фиг.2). Общо групата на *Bacillariophyceae* и *Dinophyceae* достигна до 69.35%, цифра по-ниска от обичайно наблюдаваните 72% за морските ни крайбрежни акватории (Petrova and Gerdzhikov, 2015).

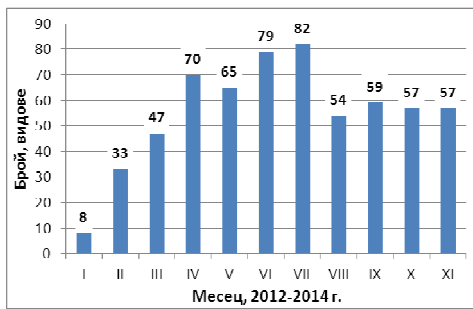


Фиг.2. Таксономичен състав на фитопланктона в района на I-ва буна, 2012-2014г.

В периода на настоящето изследване бяха регистрирани общо 20 вида литорални диатомеи, представляващи 16,13% от общия таксономичен състав: *Achnanthes brevipes*, *Achnanthes longipes*, *Amphora hyalina*, *Amphora inflexa*, *Amphora sp.*, *Cocconeis scutellum*, *Fragilaria sp.*, *Halamphora coffeaeformis* (syn. *Amphora coffeaeformis*), *Licmophora ehrenbergii*, *Licmophora gracilis*, *Melosira moniliformis*, *Melosira nummuloides*, *Navicula sp.*, *Nitzschia closterium*, *Pleurosigma elongatum*, *Pleurosigma sp.*, *Podosira hormoides*, *Rhoicosphenia marina*, *Synedra curvata* и *Synedra sp.* Освен литорални диатомеи на тази станция бяха установени и рядко срещаните на дълбоководните хидробиологични станции, фитопланктонни видове от групата „други“: *Phormidium sp.*, *Merismopedia glauca*, *Gloeotrichia sp.* и *Monoraphidium griffithii*. През пролетния сезон на 2007 г. бяха наблюдавани 11 литорални вида (Герджиков и Петрова, 2009).

Най-високо видово разнообразие на станция I-ва буна беше регистрирано през периода от април до юли, с максимум през месец юли (82 вида) (Фиг.3). Тази динамика на фитопланктонното биоразнообразие се различаваше от установената за целия

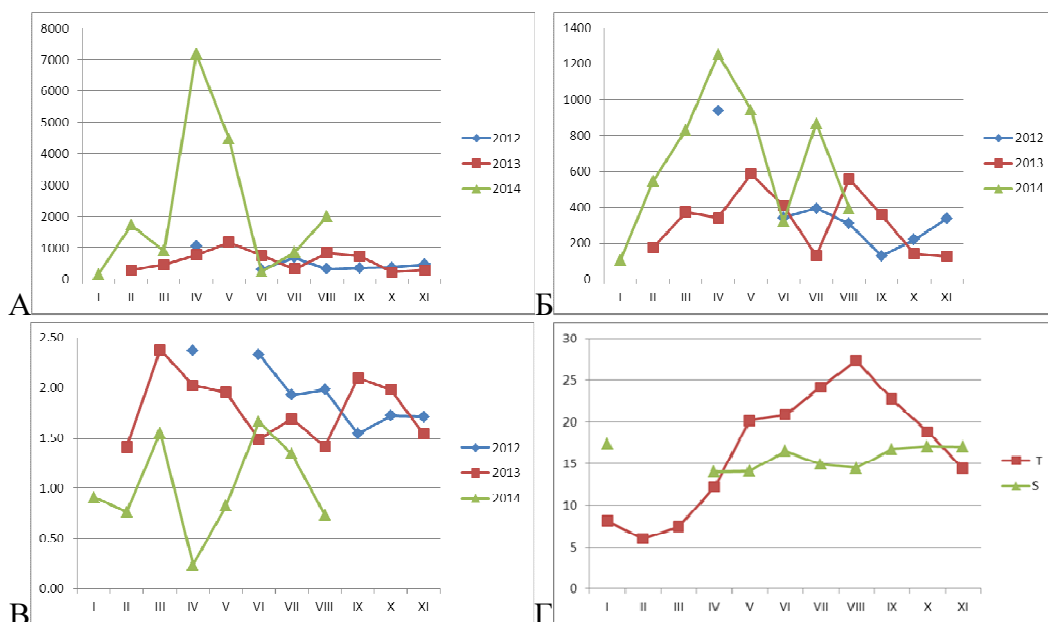
Варненски залив, т.к. средно за периода (2005 - 2014 г.), максималният брой фитопланктонни видове в залива, бе регистриран през юни и септември.



Фиг.3. Брой на фитопланктонните видове, по месеци, I-ва буна, 2012-2014 г.

Годишното развитие на фитопланктона в тази плитководна крайбрежна акватория се характеризираше с най-висок количествен (численост и биомаса) пролетен максимум през април или май, следван от намаляващи по величини максимуми през лятото (юли или август) и есента (ноември) (Фиг.4 А, Б).

Най-ниските температури на станция I-ва буна бяха измерени през месец февруари, а най-високите през август. Най-ниската соленост на морската вода бе наблюдавана през пролетта (април, май) и през лятото (август), докато през есента и зимата солеността бе сравнително висока (Фиг.4 Г).



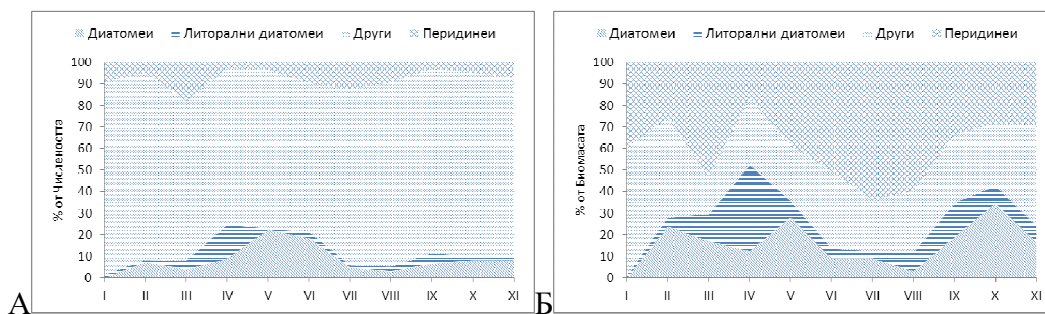
Фиг.4. Динамика в средномесечните стойности на А) численост (mln. cells.m⁻³), Б) биомаса (mg.m⁻³), В) индекс на Шенън-Уивър, Г) температура (°C) и соленост (‰) в акваторията на I-ва буна, 2012-2014 г.

Клас *Dinophyceae* бе с най-голям брой видове през топлите месеци от годината, от май до август (при температури на водата от 20.16°C до 27.30°C - средно 23.10 °C). Клас *Bacillariophyceae* доминираше от септември до април (при температури пна водата от 6.0°C ÷ 22.67°C – средно 12.79°C). Групата “други” демонстрираше най-високо видово разнообразие през месеците януари, април, август и ноември.

В числеността на фитопланктона доминираше групата „други“, основно малки флагелати и синьо-зелени, зелени и еугленови водорасли (Фиг.5). В биомасата доминираха диатомеите /през месеците март, април, септември и октомври/ и перидинейте в периода юни - август (Фиг.5).

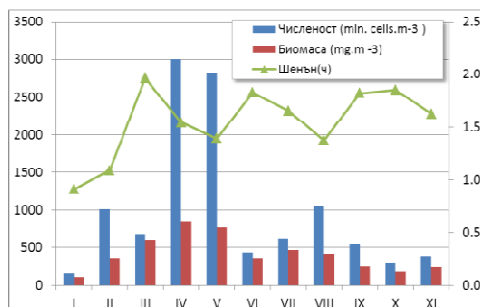
През пролетта съотношението по биомаса между диатомеи и перидиней беше 1.29 : 1, съотношение далеч от установеното 10 : 1 от В. Петрова за „чисти“ морски акватории (Петрова - Караджова, 1984).

В резултат от проведеното изследване установихме, че литоралните диатомеи имаха по-осезаемо количествено участие в структурата на фитопланктонното съобщество през месеците март, април и септември (средно месечното им развитие по численост бе 4.02 % март, 15.75% април и 4.78% септември, и по биомаса 12.34% март, 39.98% април и 15.63% септември (Фиг.5)).



Фиг.5. Процентно участие на диатомеи (и литорални диатомеи), перидиней и други в А) числеността и Б) биомасата, по-месеци, I-ва буна, 2012-2014 г.

В сравнение с резултатите, получени в периода 2004-2007 г. (Petrova and Gerdzhiikov, 2009; Герджиков и Петрова, 2009), при настоящето изследване бяха отчетени ниски средно месечни числености - $999.02 \times 10^6 \text{ cells.m}^{-3}$ и биомаси - 416.42 mg.m^{-3} на фитопланктона.



Фиг.6. Средно месечни количествени стойности на фитопланктона, I-ва буна, 2012-2014 г.

С над 50% в числеността и биомасата на фитопланктона доминираха единствено 11 вида микроводорасли. По численост преобладаваха общо 3 вида: диатомеята *Skeletonema costatum* ($943 \times 10^6 \text{ cells.m}^{-3}$), *Oscillatoria sp.* ($88 \times 10^6 \text{ cells.m}^{-3}$) и дребните криптофитови - *small Flagellates*, които бяха регистрирани с „цъфтежни“ концентрации от февруари до август 2014 г. ($7203 \times 10^6 \text{ cells.m}^{-3}$, 815 mg.m^{-3} на 29 май 2014 г., Klisarova et al, (2015)).

„Цъфтежът“ на *small Flagellates* би могъл да бъде причинен от повишения брегови вток през 2014 г., поради интензивните валежи в района на Варненски залив.

Вследствие на повишения брегови вток, в залива бяха измерени повишени нива на нитрати и фосфати (Щерева, 2014).

Доминиращи във фитопланктонната биомаса бяха 9 вида: малките флагелати *small Flagellates*, пет вида перидинеи (*Cochlodinium sp.*, *Heterocapsa triquetra*, *Peridinium quinquecorne*, *Prorocentrum cordatum* и *Prorocentrum micans*), диатомеи (*Cerataulina pelagica* и *Melosira nummuloides*) и зеления вид *Poropila dubia*.

Резултатите за последните 12 години предполагат, че климатичните променливи (температура и валежи), особено през лятото, могат да бъдат ключови фактори за фитопланктонното развитие в крайбрежната акватория на Варненски залив (Moncheva et al., 2015). Този извод съвпада и с нашите наблюдения, месеците през които бяха установени максимуми при развитието на фитопланктона в района на I-ва буна, съвпаднаха с месеците, през които беше регистрирана най-ниска соленост на водата (Фиг.6).

Изводи

През периода 2012 - 2014 г. в акваторията на 1-ва буна бяха установени общо 124 вида и форми фитопланктон. В таксономичния състав доминираха диатомеи 38.71%, като 16.13% от тях бяха литорални видове. Особеност на тази акватория бе повишения дял на групата на „други“. Най-високо видово разнообразие на фитопланктона беше наблюдавано през пролетта и лятото с максимум през месец юли (82 вида).

Годишният цикъл на фитопланктонно развитие по численост и биомаса се характеризираше с най-висок пролетен максимум и намаляващи по величина пикове през лятото и есента.

Литоралните диатомеи участваха с най - голям дял от числеността (до 1/6) и от биомасата (1/3) на фитопланктона през април.

С „цъфтежни“ концентрации се развиваха единствено криптофитовите *small Flagellates*.

Въпреки установените по-ниски количествени показатели за изследвания период бе установена тенденция за увеличаване на биомасата и числеността на фитопланктона и за намаляване на индекса на Шенън-Уивър от 2012 към 2014 г. Стойностите на индекса на биоразнообразието описват нестабилно фитопланктонно общество.

Литература:

- 1.Герджиков, Д., Петрова, Д., 2009. Фитопланктонна динамика в крайбрежните плитчини на Варненски залив през пролетния сезон на 2007 г. *Известия на ИРР - Варна*, Том 27, 11-18.
2. Морозова-Водяницкая, Н.В., 1954. Фитопланктон Черного моря, част II, *Труды Севастопольской биологической станции*, VIII, 11-99.
- 3.Петрова - Караджова, В.Й., 1984. Изменение на планктонната флора в Българската акватория на Черно море под влияние на евтрофизацията. *Изв. ИРР - Варна*, Том XXI, 105-112.
- 4.Щерева, Г., 2014. Качество на морската вода във Варненски залив след наводнението през юни 2014. *Известия на СУБ, Серия Морски науки'2014*, 67-74.
- 5.Edler, L., 1979. Recommendations for marine biological studies in the Baltic Sea phytoplankton and chlorophyll. *Baltic Marine Biologists*, 5-38.
- 6.Klisarova, D., Gerdzhikov, D. Kostadinova, G., Petkov, G., 2015. Investigation of phytoplankton in the Varna bay (2005-2014). *Proceedings of the Twelfth International Conference on the Mediterranean Coastal Environment MEDCOAST 2015*, 06-10 October 2015, Varna, Bulgaria, E. Özhan (Editor), 299-308.

7.Moncheva, S., Parr, B., 2010. Manual for Phytoplankton Sampling and Analysis in the Black Sea. 68 pp. http://documents.blacksea-commission.org/Downloads/Phytoplankton_%20Manual-Final-1.pdf.

8.Moncheva, S., Stafanova, K., Doncheva, V., Hristova, O., Dzhurova, B., Racheva, E., 2015. Plankton indicators to inform eutrophication management. *Proceedings of the Twelfth International conference on the Mediterranean coastal environment MEDCOAST*, 06-10 October, Varna, Bulgaria, 351-362.

9.Petrova, D., Gerdzhikov, D., 2009. Seasonal and inter annual variations of phytoplankton communities in Varna bay – anthropogenic impact or climate changes , *Proceedings IV Balkan Conference BALNIMALCON 2009*,14-16 May, Stara Zagora., 357-362.

10.Petrova, D., Gerdzhikov, D., 2015. Phytoplankton taxonomy in the Bulgarian coastal waters (2008 - 2013). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 21 (Supplement 1) 2015, 90-99.

За контакти:

проф. д-р Даниела Клисарова
e-mail: danielaklisarova1@abv.bg
Институт по рибни ресурси – Варна,
9000 Варна, бул. Приморски 4, ПК 72,
тел. 052 632066