

РАЗВИТИЕ НА ФИТОПЛАНКТОНА В АКВАТОРИЯТА ПРЕД НОС ГАЛАТА (2010-2011)

Даниела Петрова, Димитър Герджиков

DEVELOPMENT OF PHYTOPLANKTON IN REGION OF THE CAPE GALATA (2010 - 2011)

Daniela Petrova, Dimitar Gerdzhikov

Abstract: *The quantitative parameters and taxonomical structure of phytoplankton community in region of the Cape Galata (Western Black Sea) were investigated during 2010 - 2011. Recent trends of phytoplankton dynamics were analyzed, including relatively low abundance and biomass and changes in the phytoplankton community structure, reduced number of blooming species and decreased frequency and spatial extend of phytoplankton blooms.*

Key words: *phytoplankton, phytoplankton abundance, phytoplankton biomass, phytoplankton community structure, Cape Galata, the Western Black Sea.*

Въведение

Микроводораслите изпълняват ключова роля при функционирането на морските екосистеми. Изследванията на фитопланктона имат значение за екологията на Черноморската екосистема и за оценката на качеството на крайбрежните води (WFD EU 2000). Динамиката на факторите на околната среда (хидрофизични, хидрохимични, естествени и антропогенни) влияе значително върху фитопланктона, който е първо трофично звено в морската екосистема. От 1995 г. покрай българския бряг се регистрира трайна тенденция за намаляване на числеността и биомасата на фитопланктона. Намалява и честотата на фитопланктонните "цъфтежи", като ролята във фитопланктона на дребноразмерни видове се увеличава. Същевременно през последните години се наблюдава и промяна при доминиращите и ко-доминиращите видове.

Акваторията пред нос Галата е от важно значение при проследяване на настъпващите съвременни промени, поради наличието на дългосрочна серия от данни за нея, още от средата на 60^{-те} години на 20^{-ти} век.

Материали и методи

В периода 2010 – 2011 г. в пред нос Галата, с НИК "Проф.А.Вълканов", са събрани и анализирани 70 бр. количествени фитопланктонни проби. Пробите са събирани от борда на кораба на стандартни дълбочини (0, 10, 25, 50, 75, 100 m) и от хоризонта на станция със зафиксиран максимум на хлорофил -a (установен „in situ“ чрез CTD - 60), с батометри тип NISKIN (51). Пробите са фиксирани с формалин (до 2% р-р) и сгъстени по утаечен метод (Морозова - Водяницкая, 1954). Фитопланктонните клетки са определени таксономично на светлинен микроскоп Nikon E400 (светло поле и фазов контраст; при увеличения от 100x до 800x) и преброени в бройтелни камери "Sedgwick Rafter" с обем 1 ml и "Palmer - Maloney" 0.05 ml по стандартна методика (Moncheva and Parr, 2010). Приемаме че биомасата е равна на клетъчния обем (Edler, 1979). Хидрографските параметри са измерени чрез CTD - 60 със сензори за налягане, температура, соленост, кислород. Флуориметър - (Mini back Scat I (модел:1010P)) за хлорофил-а. За изчисления на индекси и графиките използвахме софтуер *PhytoMar 2.0 (IFR - Varna)*, *Primer 5.2.4(PML)* и *Excel 12 (Microsoft Office 2007)*.

Резултати и дискусия

При настоящето изследване в планктона бяха установени 111 вида, вариетета и форми микроводорасли принадлежащи към 11 класа, таб.1. Основните родове от клас Bacillariophyceae са *Chaetoceros* Ehrenberg, 1844 с 8 вида, *Thalassiosira* Cleve, 1873 с 6 вида,

Pseudo-nitzschia H.Peragallo, 1900 – 2 вида; *Cyclotella* (Kützing) Brébisson, 1838 – 2 вида; *Nitzschia* Hassall, 1845 - 2 вида и др.

От Dinophyceae - *Gymnodinium* Stein, 1878 – 11 вида; *Protoperidinium* Bergh, 1882 – 6 вида; *Prorocentrum* Ehrenberg, 1834 – 4 вида; *Gonyaulax* Diesing, 1866 – 3; *Neoceratium* F.Gómez, D.Moreira & P.López-García, 2010 (*Ceratium*) - 3 вида; *Cochlodinium* Schütt, 1896 – 2 и др.

От Chlorophyceae – *Monoraphidium* Komárková-Legnerová, 1969; *Poropila* (липсва пълно описание (WoRMS, 2012)); *Scenedesmus* Meyen, 1829; *Golenkinia* Chodat, 1894; *Platymonas* G.S.West, 1916. Cryptophyceae – *Leucocryptos* Butcher, 1967; *Rhodomonas* Karsten, 1898; *Cryptomonas* Ehrenberg, 1831 и *Chroomonas* Hansgirg, 1885; Prymnesiophyceae – *Emiliana* W.W.Hay & H.P.Mohler, 1967; *Coccolithus* E.H.L.Schwarz, 1894.

От клас Euglenophyceae са представени родовете : *Euglena* Ehrenberg, 1830; *Eutreptia* Perty, 1852; *Eutreptiella* A.da Cunha, 1914; *Phacus* Dujardin, 1841.

От Cyanophyceae – *Merismopedia* Meyen, 1839; *Oscillatoria* Vaucher ex Gomont, 1892; *Phormidium* Kützing ex Gomont, 1892. Dictyochophyceae – *Apedinella* Throndsen, 1971; *Distephanus* E.Stöhr, 1880. Prasinophyceae – *Pachysphaera* Ostenfeld, 1899; Trebouxiophyceae - *Trochiscia multispinosa* (Möbius) Lemmermann, 1903; Craspedophyceae - *Bicosta spinifera* (Throndsen) Leadbeater, 1978.

Таблица.1. Разпределение на фитопланктона по класове, 2010 – 2011 г.

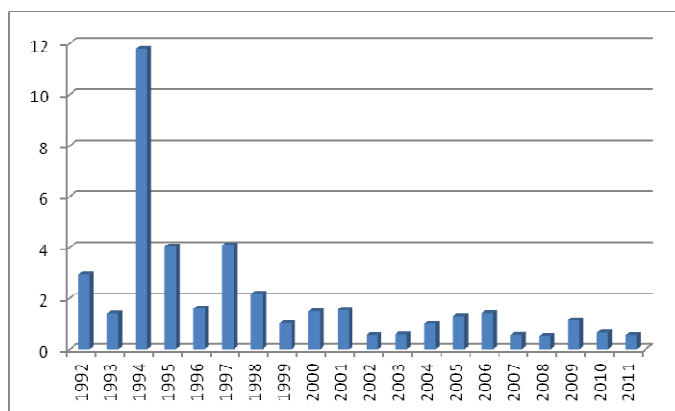
Класове	%
Bacillariophyceae	31,5
Dinophyceae	43,2
Euglenophyceae	5,4
Chlorophyceae	5,4
Cryptophyceae	4,5
Prymnesiophyceae	2,7
Суанophyceae	2,7
Dictyochophyceae	1,8
Trebouxiophyceae	0,9
Prasinophyceae	0,9
Craspedophyceae	0,9
Общо Bacillariophyceae/Dinophyceae	74,8

Последните десетилетия Dinophyceae доминират в качествения състав. Започналото още от 70-те години на миналия век постепенно изместване на кремъчните водорасли от динофитовите, е превърнало Черно море от „диатомейно“ в „динофитово“, което се дължи на прогресивната еутрофикация - естествена и антропогенна. (Темнискова и др., 2005). През последните години се наблюдава повишена роля на групата на „други“ в таксономичния фитопланктонен състав.

За състоянието и динамиката на количествените параметри на фитопланктонното съобщество пред нос Галата съществува дългосрочна серия от данни на ИРР - Варна. Средногодишните стойности на фитопланктонната биомаса по този профил (станции в диапазона от 1 морска миля до 30 морски мили) демонстрират неотклонно регистриращата се през последното десетилетие тенденция (в този мониторингов ред добре различима от 1998 г.), за намаляване на фитопланктонните количествени показатели, фиг.1.

Докато през 90^{-те} години, единствено 1993, 1996, 1999 и 2000 години са били отбелязани със средна биомаса под 2 g/m³, то след настъпването на новото хилядолетие всичките 11 години след това се характеризират със фитопланктонни биомаси под 2 g/m³, фиг.1. Докато средната фитопланктонна биомаса по трансект Галата през 90^{-те} години е 3.40 g/m³, в същата акватория през първото десетилетие от новото хилядолетие, тя е вече 0.94 g/m³, т.е. фитопланктонната биомаса е намаляла 3.62 пъти., което демонстрира драстичната промяна във функционирането на планктонния компонент на черноморската екосистема, покрай българското крайбрежие.

В световен мащаб фитопланктоните съобщества доминират в пелагичните екосистеми, покриващи 70% от площта на Земята. В открито море и в най-големите езера (повече от 500 km²), фитопланктонът е единствения фотоавтотрофен, първичен производител (Reynolds, 2006). Намалването на количествените фитопланктонни показатели в Черно море неминуемо оказва влияние и върху всички останали звена от хранителната верига на черноморската екосистема. Като се има в предвид и повишаването на видовото разнообразие на фитопланктона през последните години, намалването на максималните значения на хлорофил-а, намалването на броя на „цъфтежните“ видове и величините и разпространението на фитопланктонните „цъфтежи“, както и увеличаването на прозрачността на водата, се приема, че черноморската екосистема покрай българския бряг се намира в период на възстановяване и на възвръщане към „чистото“ и състояние от преди периода на еутрофикация (втората половина на 70-те и 80-те, 90-те години на 20-век). Тази промяна не може да премине по-същите етапи, по които се е осъществила по време на процеса на еутрофикация, но положителните тенденции са обнадеждаващи.



Фиг.1. Средна фитопланктонна биомаса (g/m³) на трансект Галата, за дълъг период от време 1992 - 2011 г.

През 2010 г. по профил н. Галата не са регистрирани „цъфтежи“ на фитопланктон. През 2011 г. единственият наблюдаван „цъфтеж“ е през юли; Галата 3 мили, хоризонт 0 m, на дребната с диаметър до 3 µm, Суанорфусеае *Merismopedia sp.* 3.74 x 10⁶ cells/l и 0.016 g/m³. Средните количествените параметри на фитопланктонната биомаса са представени на таб.2.

Таблица 2. Средни Биомаси на фитопланктона (g/m³) по профил Галата 2009 – 2011 г.

Година/ Сезон	2009	2010	2011
Зима	0.30	0.36	
Пролет	1.89	0.85	0.41
Лято	1.14	1.03	0.77
Есен	1.26	0.44	0.53
Средно	1.15	0.67	0.57

През 2010 г. и 2011 г. най-високите стойности на фитопланктонна биомаса се наблюдават през летния хидробиологичен сезон, въпреки, че средните годишни биомаси са сравнително ниски. При сравнение (според количеството на хл-а) с другите изследвани (в 1 милната зона покрай българското крайбрежие) през 2011 г. от ИРР - Варна станции: станция Галата – 3 мили се разполага в една група заедно със ст. Маслен нос - 1 миля и северната част на Варненския залив. Между сравнително по-замърсените акватории на Варненски залив и на ст. Балчик – 1 миля и останалите изследвани станции със по-добро екологично състояние, фиг.2.

Cryptophyceae	<i>small Flagelathes</i>	0.12916	12
Cryptophyceae	<i>Chroomonas sp.</i> Hansgirg, 1885	0.11973	12
Dinophyceae	<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg, 1833	0.55435	50
Dinophyceae	<i>Polykrikos schwarzii</i> Butschli, 1873	0.44524	110
Dinophyceae	<i>Protooperidinium pellucidum</i> Bergh, 1882	0.34524	45
Dinophyceae	<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin, 1841 (Neoceratium)	0.32997	375
Dinophyceae	<i>Ceratium furca</i> (Ehrenberg) Clap. & Lachm. (Neoceratium)	0.31413	175
Dinophyceae	<i>Ceratium tripos</i> (O.Müeller) Nitzsch. (Neoceratium)	0.24531	200
Dinophyceae	<i>Gyrodinium lachryma</i> (Meunier, 1910) Kofoid & Swezy, 1921	0.17370	120
Dinophyceae	<i>Protooperidinium granii</i> (Ostenfield, 1906) Balech, 1974	0.15504	50
Dinophyceae	<i>Protooperidinium divergens</i> (Ehrenberg, 1841) Balech, 1974	0.13640	100
Dinophyceae	<i>Gyrodinium spirale</i> (Bergh, 1881) Kofoid & Swezy, 1921	0.12228	80
Dinophyceae	<i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehrenberg, 1840) Stein, 1883	0.10681	30
Dinophyceae	<i>Protooperidinium brevipes</i> (Paulsen 1908) Balech, 1974	0.10530	22

По численост през двете изследвани години, доминират основно фитопланктонни видове със сравнително малки размери, таб.3. Енергийния поток от основата на хранителната верига към високите трофични нива е в зависимост от количеството на първичната продукция и от фитопланктонната размерна структура. Размерната структура е важна, т.к. енергийния поток в морските пелагични хранителни вериги, в голяма степен е базиран на размерно специфично взаимоотношение хищник - жертва. По този начин промяната към малък (голям) размер на основата на хранителната верига, може да повиши (намали) броя на трофичните нива, до всеки хищник с определен размер, което ако първичната продукция остане непроменена намалява (увеличава) общата енергия прехвърлена към този хищник (Polovina and Woodworth, 2012; Sprules and Munawar, 1986).

Изводи

- Намалването на количествата от фитопланктона през изследвания период е съпроводено с „цъфтеж“ единствено на дребни синьо - зелени микроводорасли. По численост през двете години доминират основно дребно размерни нанопланктонни видове.
- Средната биомаса по профил Галата за 2010 – 2011 г. е 0.62 g/m^3
- Средната фитопланктонна биомаса по рвазрез Галата през 90^{-те} години е 3.40 g/m^3 , а през първото десетилетие от новото хилядолетие тя вече е 0.94 g/m^3 т.е. фитопланктонната биомаса е намаляла 3.62 пъти.
- По численост в периода 2010 – 2011 г. доминират 14 вида. От тях 8 са от диатомеите и останалите от групата на „други“.
- По биомаса, 2010 – 2011 г. доминират 24 вида от тях 12 вида са от перидинеите, 10 вида от диатомеите и 2 вида от криптофитовите.

Литература

Морозова-Водяницкая, Н.В., 1954. Фитопланктон Черного моря, част II, Труды Севастопольской биологической станции, Том VIII, 11-99.

Темнискова, Д., Киряков, И. Мончева, С. Стойнева, М. Младенов, Р. Белкинова, Д., Станчева, Иванов, Р.П., 2005. Биоразнообразие на водораслите в България. В: Петрова, А. (ред.), Съвременен състояние на биоразнообразието в България - проблеми и перспективи, Българска платформа за биоразнообразие, София, 11-36.

Edler, L., 1979. Recommendations for marine biological studies in the Baltic Sea phytoplankton and chlorophyll. Baltic Marine Biologists:5-38

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

Polovina, J. J. , Woodworth, P. A, 2012. Declines in phytoplankton cell size in the subtropical oceans estimated from satellite remotely-sensed temperature and chlorophyll, 1998–2007, *Deep-Sea Res. II* (2012), <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2012.04.006>.

Reynolds, C.S., 2006. The Ecology of Phytoplankton, *Cambridge University Press*, p. 535.

Sprules, W. G., Munawar, M., 1986. Plankton size spectra in relationship to ecosystem productivity, size and perturbation. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 43, 1789–1794.

WFD EU, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy. Joint text approved by the Conciliation Committee provided for in Article 251(4) of the EC Treaty. Brussels, 23 October 2000.

World Register of Marine Species (WoRMS), 2012. <http://www.marinespecies.org/index.php> (26 December, 2012, date last accessed)

За контакти:

доц, д-р Даниела Петрова

гл. ас. Димитър Герджиков

Институт по рибни ресурси

Бул. Приморски 4, П.К.72

гр. Варна, България

e-mail: danibelbg@yahoo.com