

МАКРОЗООБЕНТОСА ОТ ВОДОРАСЛОВИТЕ ОБРАСТВАНИЯ В РАЙОНА НА ПАША ДЕРЕ ЮЖНО ОТ НОС ГАЛАТА

Елица Петрова, Стойко Стойков, Виктория Вълкова

THE MACROZOOBENTHOS FROM ALGAL OVERGROWTH BY REGION OF PASHA DERE SOUTH OF IAPE GALATA (BLACK SEA)

Elitsa Petrova, Stoyko Stoykov, Viktoriya Vachkova

Abstract: *In the recent years the fields of higher algae along the Bulgarian Black Sea coast has been greatly reduced as a result of pollution. Underwater meadows on the north shore of Varna Bay were destroyed in connection with the construction related to strengthening the coast.*

On the northern coast are found well preserved fields near Pasha Dere determined by northern and northeastern winds from cape Galata.

*In this area were examined algal fouling and the adjacent biocenosis in 2011-2012. The macrophytobenthos are consists mainly independent associations of brown algae *Cystoseira barbata*, whose biomass up to 1893 g/m². This biocoenoses is characterized by a rich flora and species diversity, both qualitative and quantitative parameters [1].*

*The most common zoobenthos species are from groups of Mollusca and Crustacea. From the mussels with higher density is established *Rissoa splendida* – 2656 specimen/m² and *Mytilus galloprovincialis* – 1200 specimen/m². On the second place the crustaceans with typical representatives *Idotea baltica* 672 specimen/m² and *Microdeutopus gryllotalpa* with the same value.*

Key words: *macrozoobenthos, macrophytes, biodiversity, Cape Galata, the Black Sea.*

Увод

През последните години във връзка със замърсяването находищата от висши водорасли пред българското крайбрежие на Черно море силно намаляха. Подводните ливади по северния бряг на Варненски залив бяха унищожени във връзка със строителството на буни и дамби свързани с укрепването на брега.

Основните промени, които настъпват във водорасловите асоциации за сметка на замърсяване са свързани с изместването на чувствителните видове от опортюнисти, намаляване на видовото разнообразие, изчезване на цели популации, промяна в етажността на биоценозите.

От зообентосния комплекс преобладават видове, които водят прикрепен начин на живот или използват талусите на водораслите за укрите.

По северното крайбрежие добре запазени находища са установени в района на Паша дере обусловено от запазването им от северни и североизточни ветрове от към н. Галата.

Материал и методика

Пробонабирането за количествен и качествен анализ се осъществява по метода на квадратите [2]. От трансекти, перпендикулярни на брега се вземат проби с помощта на метална рамка с размери 25 x 25 cm.

Пробите се събират по дължината на хоризонтален и на вертикален трансект с помощта на леководолазна техника. Пробонабирането се извършва чрез рязане на талуса, пробите се поставят в найлонови пликове с етикети и номерация.

Теглото на водораслите в мокро състояние се преизчислява, като се приравнява към 1 m² площ. Класификацията на макрофити се извършва с определителите на Зинова [3] и Димитрова-Конаклиева [4].

В лабораторията пробите се промиват и отделените зообентосни организми се фиксират с разтвор на 4% формалин. След качествената и количествена обработка на материалите плътността и биомасата на отделните видове се преизчислява към 1 m² площ.

Изчислен е Екологичния Индекс за Оценка (ЕЕИ) [5], който е в съответствие с Европейската рамкова директива за водите (WFD EU, 2000). Той е предназначен за оценка на екологичното

състояние на преходни и крайбрежни води. Класифицира морските бентосни макрофити в две екологични групи ESG I чувствителни и ESG II толерантни видове (опортюнисти).

За оценка на екологичното състояние на водите на база зообентосни организми в района на изследване са използвани Индекс за видово разнообразие Shannon-Weaver (H) [6], Морски биотичен индекс (Marine Biotic Index (AMBI) [7], [8], [9] и Мултиметричен морски биотичен индекс (Multivariate AMBI (M-AMBI), [10].

Обсъждане на резултатите

Макрофити

За периода 2011 - 2012г. от района на Паша дере на дълбочина 0-3 m бяха установени следните видове макрофити (табл.1):

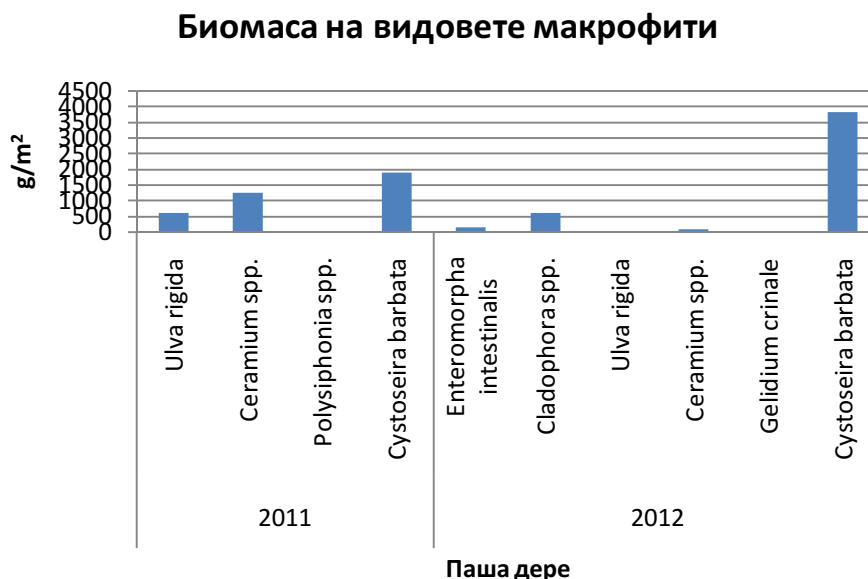
Таблица 1. Разпределение на видовете по години на пункт Паша дере; видовете са отнесени съответно към ESGI и ESGII

№	Вид/група	2011г.	2012г.	ESG
	Отдел Chlorophyta			
	<i>Ulva rigida</i>	+	+	II
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>		+	II
	<i>Cladophora spp.</i>		+	II
	Отдел Rhodophyta			
	<i>Ceramium spp.</i>	+	+	II
	<i>Gelidium crinale</i>		+	II
	<i>Polysiphonia spp.</i>	+		II
	Отдел Phaeophyta			
	<i>Cystoseira barbata</i>	+	+	I

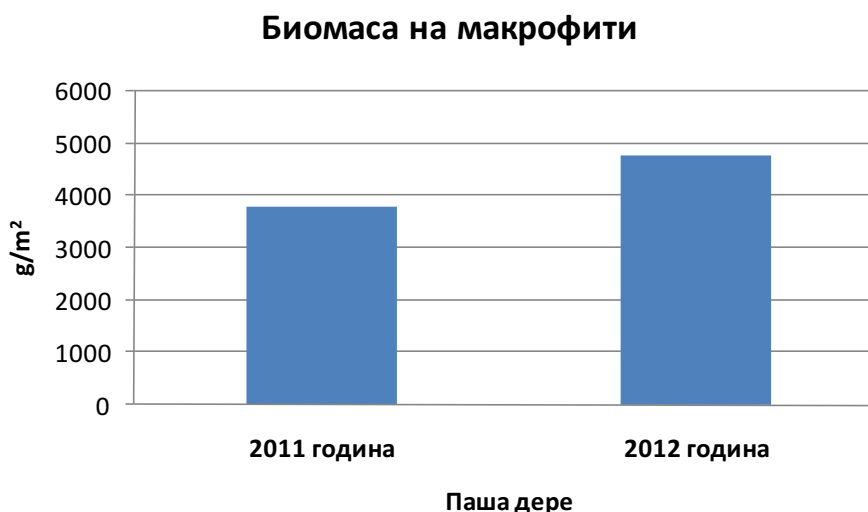
Cystoseira barbata е ръководен вид в две много характерни фитоценози в Черно море, типични за горния хоризонт на сублиторала върху скалисто дъно до 10-20 m дълбочина. Това са двете асоциации на цистозира с червени и със зелени водорасли, които образуват т.нар. “подводни ливади” [12]. На Паша дере се среща една от тези фитоценози, а именно асоциацията на цистозира със зелени водорасли. Това е една ясно бособена биоценоза с характерна богата фауна както по видовото си разнообразие, така и по количествените показатели с преобладаващ вид на кафявото водорасло.

Чрез стойността на BEI индекса и биомасата на макрофитите определяме екологичното състояние на станцията. Екологичния индекс е изчислен въз основа на процентното съотношение на покритие между двете екологични групи ESG I и ESG II.

Чрез метода на Орфандис [5] е установено, че от изброените водорасли единствено цистозирата е чувствителен вид отнася се към ESG I и е показател за високо качество на водите. Останалите видове макрофити от отдел Chlorophyta и Rhodophyta са опортюнисти спадат към ESG II [5]. Отличават се с кратък жизнен цикъл и по-висока специфична повърхност.



Фигура 1. Биомаса на всеки вид изчислена в g/m^2 в района на Паша дере



Фигура 2. Биомаса на макрофитите изчислена в g/m^2 в района на Паша дере

От графиките се вижда, че високата биомаса на пункта се определя от преобладаването на вида цистозира. Разликата в биомасата през 2011 и 2012 г. е минимална. Общата средна биомаса на макрофитите в района на Паша дере беше изчислена на $4,288 kg/m^2$. Биомасата на макрофитите се изгражда основно за сметка на вида *Cystoseira barbata*, който е със средна биомаса $2,856 kg/m^2$.

Ниското количество на зелените и червени видове водорасли показва, че те не са доминиращ вид в асоциациите. В местообитанието количествено преобладават чувствителните видове, а не опортюнистите.

Високото количество на вида цистозира се счита за надежден индикатор за доброто състояние на водите [11]. Въпреки високото си количество той е единствен представител на ESGI, което повлиява стойността на индекса. Изчислената стойност на ЕЕИ индекса определя екологичното състояние като „умерено“.

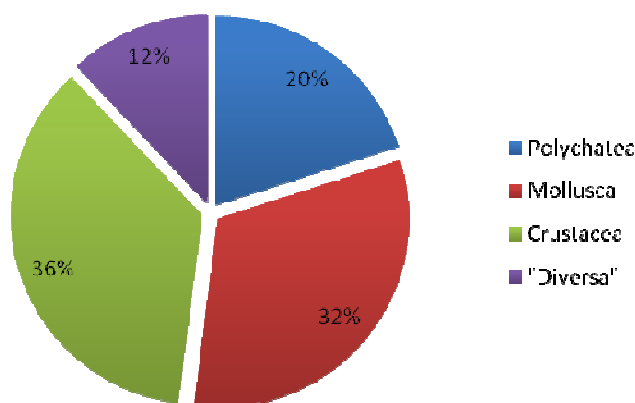
Таблица 2. Стойност на ЕЕИ индекса и екологично състояние

Станция	ЕЕІ индекс	Екологично състояние
Паша дере	5,8	умерено

ЕЕІ варира в 5 степенна скала от много добро (10) до много лошо (2) екологично състояние. ЕЕІ стойности по-ниски от 6 показват, че състоянието на екосистемите следва да бъде възстановено до по-висок клас на екологично състояние (Orfanndis, 2001).

Макрозообентос

За изследвания период 2011-2012 г. бяха установени 25 макрозообентосни вида от водорасловите обраствания в района на Паша дере. Процентното разпределение на основните групи бентосни организми е отразено на фигурата:

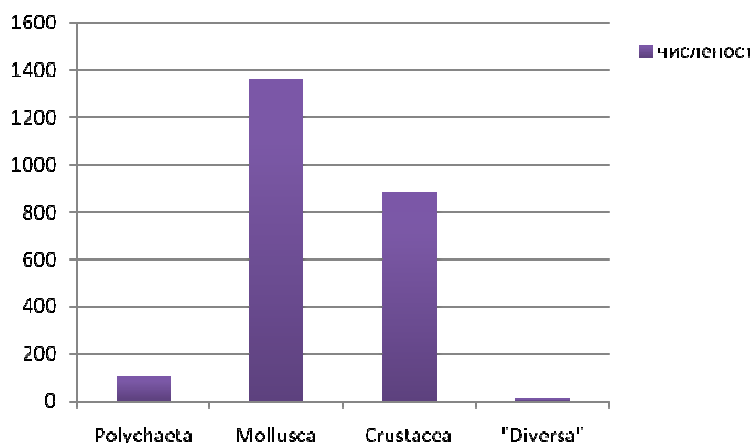


Фигура 3. Процентно съотношение на макрозообентосните групи изграждащи видовия състав в района на Паша дере през изследвания период

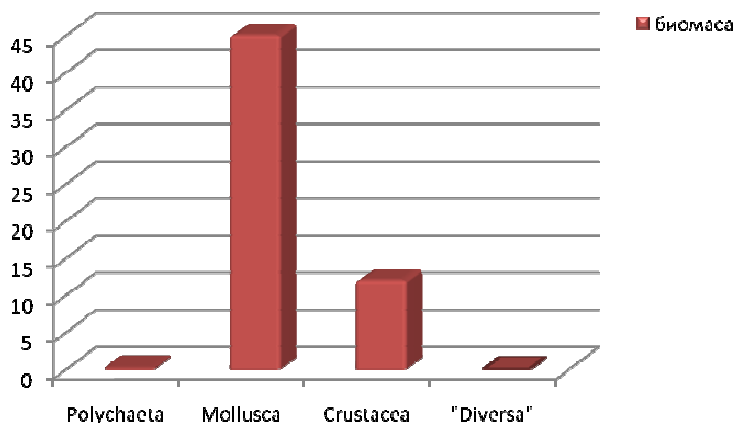
С най-висок процент са видовете от групата на мекотелите и ракообразните, съответно – 32 % и 36 %.

При анализ на количествените параметри са установени следните стойности: средна численост -2349 екз/м² и средна биомаса – 57,18 g/м². От групата на мекотелите с най-голяма численост е установен вида *Rissoa splendida* – 2656 екз/м², следван от вида *Mytilus galloprovincialis* – 1200 екз/м². На второ място се нарежда групата на ракообразните с представители *Idotea baltica* – 672 екз/м² и *Microdeutopus gryllotalpa* със същата плътност. Незначителна част от плътността се изгражда от полихетите, като най-често срещания вид е *Nereis diversicolor* с 64 екз/м². В биомасата преобладават мекотелите със средна биомаса – 44, 95 g/м².

Графично изображение на данните за числеността и биомасата по зообентосни групи (фиг. 4 и фиг. 5):



Фигура 4. Численост на макрозообентоса по групи в района на Паша дере през изследвания период



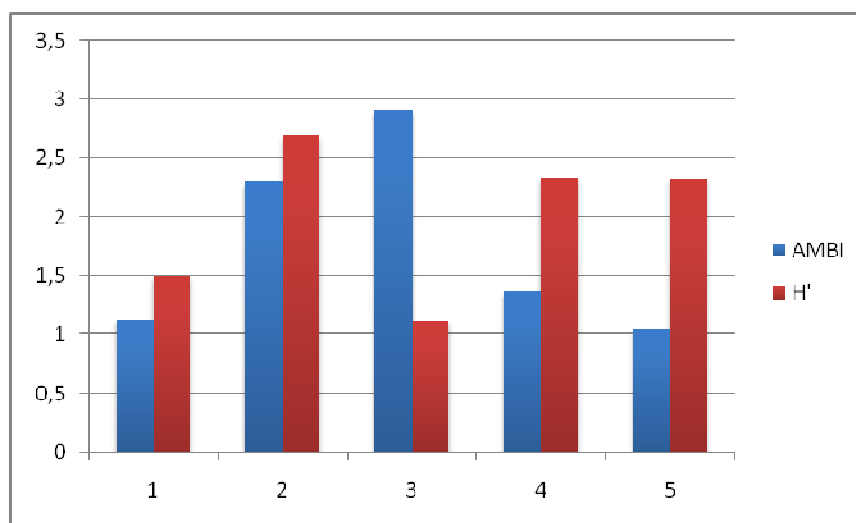
Фигура 5. Биомаса на макрозообентоса по групи в района на Паша дере през изследвания период

За оценка на екологичното състояние на водите на база зообентос в района на изследване бяха използвани: Индекс за видово разнообразие Shannon-Weaver (H), Морски биотичен индекс (Marine Biotic Index (AMBI) и Мултиметричен морски биотичен индекс (Multivariate AMBI (M-AMBI).

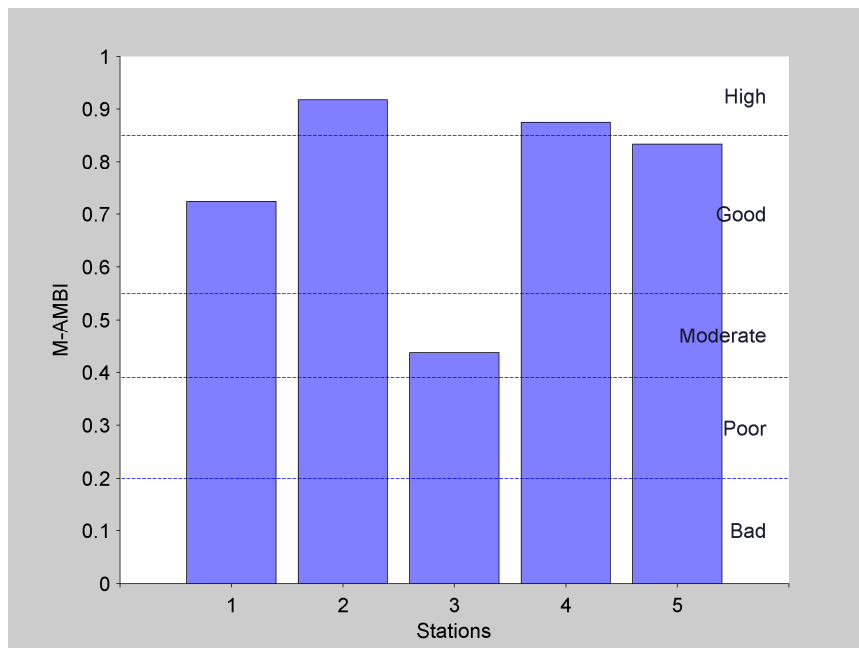
Таблица 3. Резултати от индексите (H), (AMBI) и (M-AMBI)

H'	статус	AMBI	статус	M-AMBI	статус
2,2	умерено	1,75	добро	0,76	добро

Стойностите на индексите по пунктове са дадени на фиг.6 и фиг.7:



Фигура 6. H' и AMBI по станции в района на Паша дере



Фигура 7. М-АМБИ по станции в района на Паша дере

Индекса за видово разнообразие варира от 1,5 до 2,69, а този на АМБИ от 1,05 до 2,9. По М-АМБИ стойностите са в граници 0,44 до 0,92. При спазването на принципа “one out - all out”, т.е. най-лошата стойност на всяка станция се приема за окончателна и сравнение на осреднените стойности на трите използвани индекса изследвания район се отнася към екологичен статут умерен.

Изводи

През 2011 г. и 2012 г. от района на Паша дере на дълбочина 0-3 m бяха установени 7 броя макрофити принадлежащи към отдели Chlorophyta, Rhodophyta и Phaeophyta.

Общата средна биомаса на макрофитите в района на Паша дере беше изчислена на 4,288 kg/m². Биомасата на макрофитите се изгражда основно за сметка на вида *Cystoseira barbata*, който е със средна биомаса 2,856 kg/m².

Стойността на ЕЕИ индекса определят екологичното състояние на пункта като „умерено“. За изследвания период бяха установени 25 макрозообентосни вида от водорасловите обраствания в района на Паша дере. С най-висок процент са видовете от групата на мекотелите и ракообразните, съответно – 32 % и 36 %.

Средна численост на макрозообентоса беше изчислена на 2349 екз/m², а средната биомаса - 57,18 g/m²;

Индекса за видово разнообразие варира от 1,5 до 2,69, а този на АМБИ от 1,05 до 2,9. По М-АМБИ стойностите са в граници 0,44 до 0,92. Осреднените стойности на трите използвани индекса на база зообентос ни дават основание да отнесем водите в изследвания район в екологичен статут умерен.

Литература:

- [4] **Димитрова-Конаклиева, Ст.** 2000. Флора на морските водорасли в България (*Rhodophyta*, *Phaeophyta*, *Chlorophyta*). Пенсофт, София-Москва.
- [3] **Зинова, А. Д.** 1967. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. Наука. Ленинград
- [2] **Калугина-Гутник, А. А.** 1975. Фитобентос Черного моря. Киев, Наукова Думка.
- [1] **Кънева-Абаджиева, В.** 1973. Амфиподната фауна на биоценозата на водорасловите обраствания пред българския черноморски бряг – Изв. НИОРС, XII, 87-96.

- [12] **Петрова-Караджова, В.** 1973. Запаси от цистозира барбата в Черно море. Рибно стопанство, бр.6
- [7] **Borja, A., J. Franco & V. Pérez,** 2000. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft bottom benthos within European estuarine and coastal environments, *Marine Pollution Bulletin*, 40(12): 1100-1114.
- [8] **Borja, A., Franco, J., Muxika, I.,** 2003. Classification tools for marine ecological quality assessment: the usefulness of macrobenthic communities in an area affected by a submarine outfall. ICES CM 2003/Session J-02, Tallinn, Estonia, 24–28 September.
- [10] **Borja, A., A. B. Josefson, A. Miles, I. Muxika, F. Olsgard, G. Phillips, J. G. Rodríguez and B. Rygg,** 2006. An approach to the intercalibration of benthic ecological status assessment in the North Atlantic ecoregion, according to the European Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*.
- [11] **Dencheva, K.** 2008. Results of the project "Development of a program of measures for water bodies at risk: Varna and Burgas bay"-state macro-algae and higher plants.
- [9] **Muxika, I., Borja, Á., Bonne, W.,** 2005. The suitability of the marine biotic index (AMBI) to new impact sources along European coasts. *Ecological Indicators*, 5: 19-31.
- [5] **Orfanidis, S., Panayotidis, P., Stamatis, N.** 2001. Ecological evaluation of transitional and coastal waters: A marine benthic macrophytes-based model.
- [6] **Shannon, C. E. & W. Weaver,** 1963. The mathematical theory of communication, University Illinois Press, Urbana, 117 pp.

За контакти:

д-р Елица Петрова- Павлова
Институт по рибни ресурси – Варна
Бул. „Приморски”, 4, Варна, 9000
e-mail: elitssa@yahoo.com