

ДИНАМИКА НА МАКРОЗООБЕНТОСА И ЕКОЛОГИЧНИ УСЛОВИЯ В ОТКРИТОМОРСКАТА ЧАСТ (ПО ПРОФИЛ ГАЛАТА) ПРЕД БЪЛГАРСКИЯ БРЯГ НА ЧЕРНО МОРЕ

Елица Петрова – Павлова, Стойко Стойков

DYNAMICS OF MACROZOOBENTHOS AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS IN OFFSHORE AREA (IN FRONT CAPE GALATA) ALONG THE BULGARIAN BLACK SEA COAST

Elitsa Petrova-Pavlova, Stoyko Stoykov

Abstract: *In the period 2011-2014 investigations of benthic macroinvertebrates in offshore area in front of cape Galata along the Bulgarian Black Sea coast were made. The dynamics of biodiversity and quantitative characterization of macrozoobenthos communities are well expressed in this aquatory in connection with zonal distribution of the species. The number of identified species was 41, divided into four main groups: Polychaeta, Mollusca, Crustacea and "Diversa". Quantitative parameters (abundance and biomass) respectively was 797 ind/m² and 128 g/m². The regular monitoring of bottom communities is qualitative indicator to assess the environmental status and developing a better understanding of the impact of disturbance on biodiversity and dynamics of quantitative parameters.*

Key words: *hydrobiology, macrozoobenthos, dynamic, ecological status, offshore area, the Black Sea.*

Въведение

Екологичната криза в Черно море и настъпилите промени, предизвикани от замърсяването, еутрофикацията и навлизането на инвазивни видове доведе до изменение в структурата и драстично намаляване на биоразнообразието на бентосните съобщества. Наблюдаваният през последните години екологичен баланс остава крехък и непредвидим, доминиран от влиянието на р. Дунав [1], поради което е необходимо по-добро разбиране на въздействието и смущенията върху биоразнообразието и устойчивостта чрез комбиниране на емпирични и експертни познания.

Динамиката на биоразнообразието и количествените характеристики на макрозообентоса са добре изразени по профил Галата. Зоналното разпределение на дъното на Черно море се подчинява на класификационната система на Pérès & Picard, 1964 до определена дълбочина. Пред българския бряг са обособени три основни зони: супралиторал, литорал и sublиторал, в които според дълбочината, характера на грунта и типичните обитатели се дефинират отделни биоценози [2], [3]. Основното течение („дяволско“) от север на юг минава най- близо до сушата пред н. Галата на отстояние 10 мили. То носи замърсени води от втока на р. Дунав, които преминават пред целия български бряг с размиване след нос. Емине.

Обследваната зона попада в рамките на биоценозите на крайбрежната и на митилусовата тини [3]. След тинестата биоценоза следва митилусовата, където ръководен вид в биоценозата е *Mytilus gallorprovincialis*, разпространен петнисто пред българския бряг образувайки мидени полета.

Материал и методика

Изследванията на макрозообентоса в откритоморската част по профил Галата са извършени в периода 2011-2014 г. на остояние 1, 3 и 5 мили от брега. Пробите за макрозообентоса са взети с дъночерпател тип “Van-Veen” с разкритие 1/10 от m² от борда на НИК “Проф. Ал. Вълканов” и РК (Риболовен кораб). Първичната обработка включва промиване на пробите през серия сита и консервиране. Лабораторната обработка се състои в допълнителното промиване на пробите и тоталната им обработка (отделяне на видовете от тях и определяне на видовата им

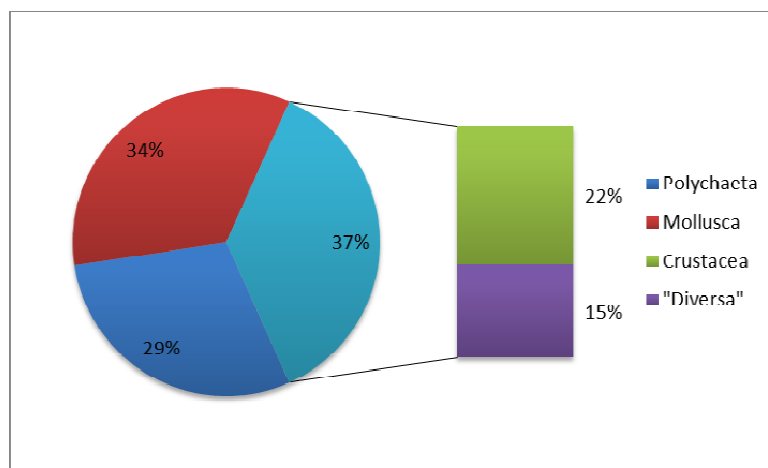
принадлежност [4], [5], [6], [7]. Определят се количествените параметри: плътност и биомаса на макрозообентоса, като резултатите се привеждат към площ 1m^2 .

Статистическите анализи за оценка на екологичното състояние и охарактеризиране на зообентосните съобщества включват: Обща численост (N), Видово богатство (d), Изравненост (J'), Видово разнообразие (H'), Морски биотичен индекс (Marine Biotic Index (AMBI) и Мултиметричен морски биотичен индекс (Multivariate AMBI (M-AMBI), [8], [9].

Резултати и обсъждане

Видов състав

При проведеното изследване (2011-2014 г.) са установени общо 41 вида числящи се към четири основни групи – Polychaeta, Mollusca, Crustacea и сборната група "Diversa". По данни на Институт по рибни ресурси - Варна (ИРР) при проведените изследвания през периода 2003-2007 са установени общо 60 макрозообентосни животни, които варират през от 40 до 50 през отделните години. Процентното съотношение на макрозообентосните групи е отразено на фиг. 1:



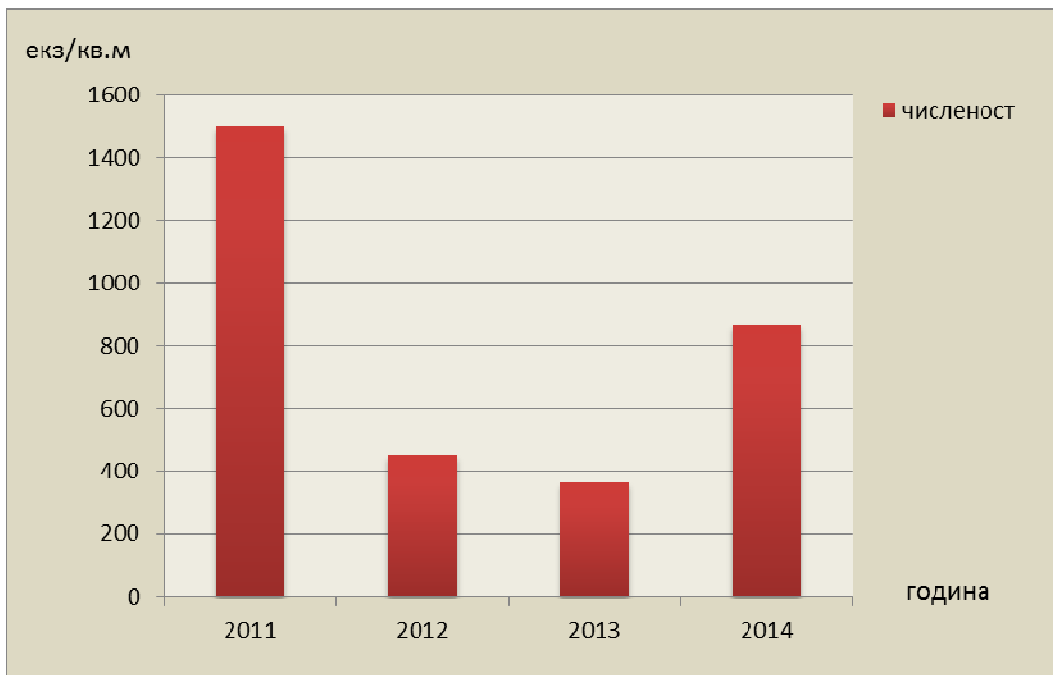
Фиг. 1. Процентно съотношение на макрозообентосните групи във видовия състав по профил Галата през 2011-2014 г.

С най-висок процент са групите на мекотелите – 34 % и полихетите – 29 %, следвани от групата на ракообразните – 22 % и сборната група "Diversa" с 15%. От доминиращата група на мекотелите се наблюдават видове характерни за тази зона, като *Anadara inaequalis*, *Spisula subtruncata* и *Raphia rugata*, както и видът *Chamelea gallina*, който е широко разпространен на дълбочина до 25 метра и е ръководен вид за пясъчната биоценоза [10], [11]. От полихетните видове се наблюдават характерни видове за тази зона, като *Nephtys hombergii*, *Nephtys cirrosa*. От процентно представените по-слабо групи се наблюдаваха типични преставители от ракообразните, като *Balanus improvisus*, *Upogebia pusilla*, *Ampelisca diadema* и *Phoronis psammophila* и *Actinia aequina* от сборната група.

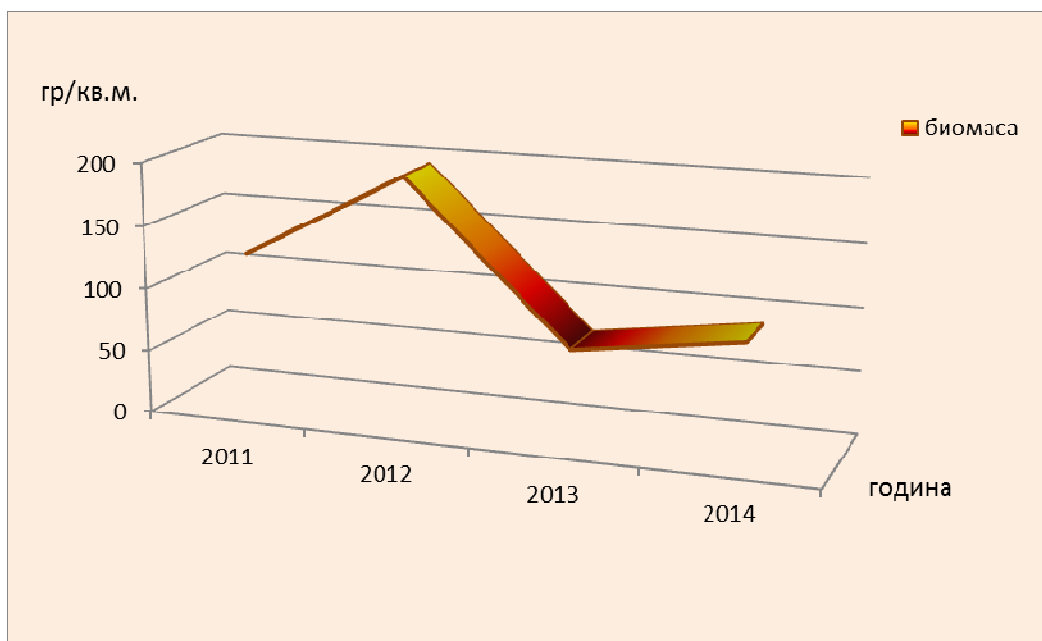
Количествени параметри

Общата численост на макрозообентоса за периода 2011-2014 г. възлиза на 797 ind/m^2 , а общата биомаса на 128 g/m^2 . Най-голяма численост имат полихетните видове, дължаща се на видовете от р. *Nephtys*. Биомасата на зообентоса пред н. Галата се изгражда основно за сметка на теглото на мекотелните видове. С най-висока стойност е регистриран вида – *Anadara inaequalis*

– 230 g/m², за който е характерна масивна черупка. Данните за числеността и биомасата по групи за 2014 г. са отразени на фиг. 2 и фиг. 3.



Фиг. 2. Численост (ind/m²) на макрозообентоса пред н. Галата през 2011-2014 г.



Фиг. 3. Биомасата (g/m²) на макрозообентоса пред н. Галата през 2011-2014 г.

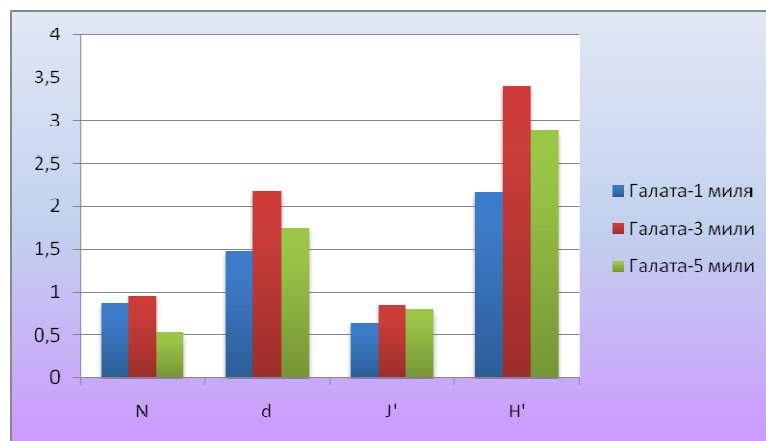
При сравнение на данните за числеността в дългогодишен аспект се откроява отново 2011 г. - 1500 ind/m^2 с най-висока стойност, дължаща се на мекотелните и полихетните видове. Високата численост на мекотелите се дължи на мидите *Mya arenaria*, *Spisula subtruncata*.

На второ място се нарежда групата на полихетите, чиято численост се изгражда основно от видовете от р. *Nephtys*, *Melinna palmata*.

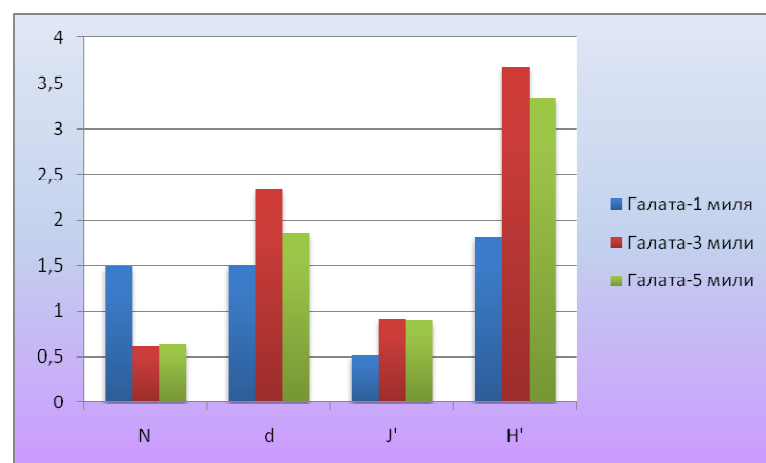
По отношение на биомасата в многогодишен аспект се наблюдава най-висока стойност през 2012 г. - 195 g/m^2 , като водеща група през целия период са мекотелите, поради високите им индивидуални тегла.

Различните дълбочини в екосистемите обект на изследване предопределят влиянието на различни екологични фактори, като: светлина, температура, наличие на кислород, соленост върху хидробионтите. Използвани са статистически индекси при интерпретиране на данните по профил Галата на отстояние 1, 3 и 5 мили от брега през лятно-есенния сезон на 2014 г.

На базата на данните за числеността на макрозообентоса са определени следните индекси: Обща численост (N), Видово богатство (d), Изравненост (J'), Видово разнообразие (H'). Графично изображение на стойностите по индекси е представено на фиг. 4 и 5:



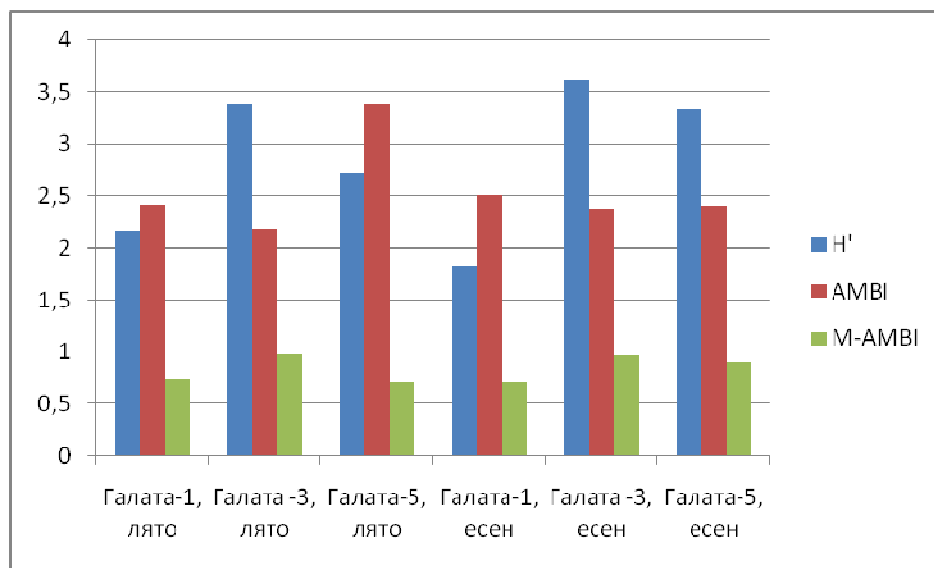
Фиг. 4. Графично изображение на стойностите на индексите през летния сезон на 2014 г. по профил Галата



Фиг. 5. Графично изображение на стойностите на индексите през есенния сезон на 2014 г. по профил Галата

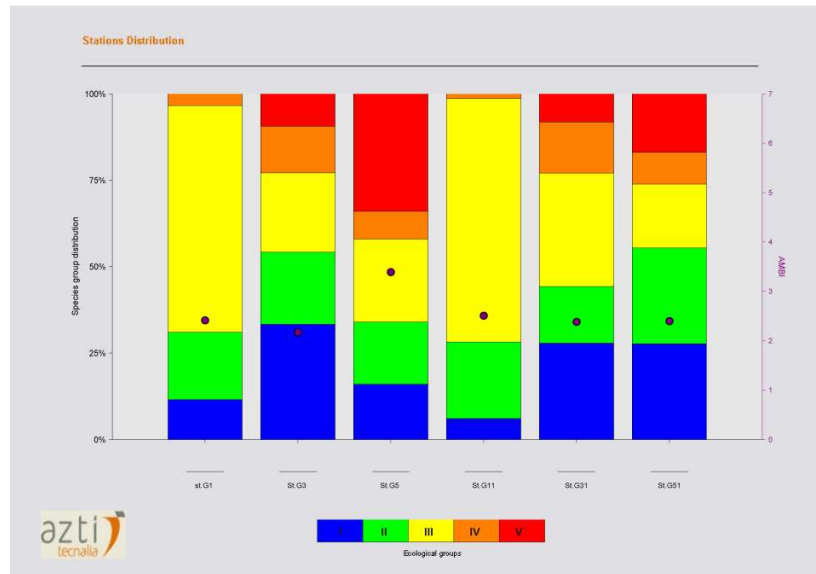
Стойностите на индекса за видово разнообразие по Shannon-Weaver (H') се движат в граници между 2, 17 и 3,39 през летния сезон на 2014 г., видово богатство от 1,48 и 2,18 и този за изравненост от 0.85 до 0.94. През есенния сезон стойностите варират, както следва 1,82 до 3,67 (H'), 1,5 до 2,33 (d) и 0,51 до 0,92 (J'). И по четирите показателя най-висока стойност е регистрирана на Галата- 3 мили през двата изследвани сезона, с изключение на стойността за обща численост през есента, когато тя е най-висока на Галата – 1 милия.

Направен е статистически анализи за оценка на екологичното състояние пред н. Галата. Изчислени са индексите на видово разнообразие Shannon-Weaver, AMBI и M-AMBI. Стойностите на индексите и екологичния статут (2014 г.) по профил Галата са представени на фиг.6 :



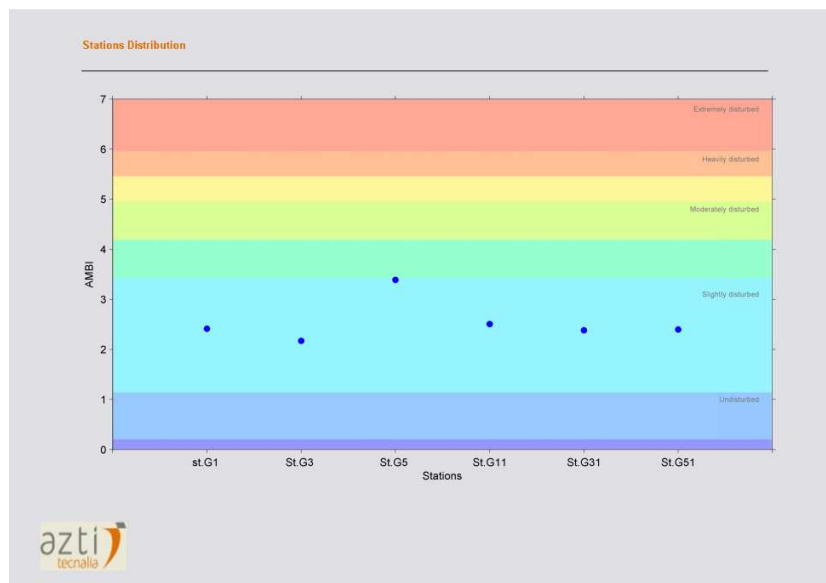
Фиг. 6. Графично изражение на данните за индексите на Shannon-Weaver (H'), AMBI и M-AMBI пред н.Галата

На базата на получените резултати екологичния статус показва, че водите пред н.Галата попадат в статут умерен и добър през двата изследвани сезона и на отделните точки. Наблюдава се присъствие на дребноразмерни мекотели, предимно от *Bivalvia* и намален състав на ракообразните. Разпределението на макрозообентосните групи, съгласно биотичният индекс AMBI е представено на фиг. 6. И през двата сезона преобладават видовете от III група - толерантни към органично замърсяване. На станция Галата – 1 милия се наблюдава най-висок процент присъствие на видове от III група, което е обяснимо поради близостта на тази точка до брега и преминаващото течение от Варненско езеро което изнася замърсени води от езерото минава пред н. Галата и се насочва на юг. На три от пробовземните станции се наблюдава по-високо присъствие на видове от I група – чувствителни към замърсяването.



Фиг. 7. Разпределение на макрозообентоса по групи, съгласно биотичният индекс AMBI

Стойностите на мултивариантния индекс M-AMBI показват добро състояние на заливната акватория през изследвания период. През 2014 г. всички станции попадат в зоната на добър екологичен статус:



Фиг.8. Пространствено разпределение на стойностите на индекса AMBI по профил Галата за 2014 г.

Изводи

- При проведеното изследване за периода 2011-2014 са установени общо 41 макрозообентосни вида. С най-висок процент са групите на мекотелите – 34 % и полихетите – 29 %, следвани от групата на ракообразните – 22 % и сборната група “Diversa” с 15% .
- Средната численост на макрозообентоса за периода 2011-2014 г. възлиза на 797 ind/m⁻², а общата биомаса на 128 g/m⁻². Стойностите на индекса за видово разнообразие по Shannon-

Weaver (H') се движат в граници между 1.82 до 3.67, видово богатство (d) от 1,48 до 2,33 и този за изравненост (J') от 0.85 до 0.94. По всички показатели най-висока стойност е регистрирана на Галата- 3 мили през двата изследвани сезона, с изключение на стойността за обща численост през есента, когато тя е най-висока на Галата – 1 милия.

- Получените резултати за екологичния статус показват, че водите пред н.Галата попадат в статут умерен и добър през двата изследвани сезона и на отделните точки. Наблюдава се присъствие на дребноразмерни мекотели, предимно от *Bivalvia*. Разпределението на макрозообентосните групи, съгласно биотичният индекс АМБИ показва преобладаване на видовете от III група - толерантни към органично замърсяване. На Галата – 1 милия се наблюдава най-висок процент присъствие на видове от III група, поради близостта на тази точка до брега и преминаващото течение от Варненско езеро което изнася замърсени води от езерото минава пред н. Галата и се насочва на юг.

Литература

- [1] **Gomoiu, M.-T., 2004.** New approaches in the assessment of the Black Sea ecosystems. GEO-ECO-MARINA 9-10/2003-2004 Modern and Ancient Fluvial, Deltaic and Marine Environments and Processes, Proceedings of Euro-EcoGeoCentre-Romania.
- [2] Кънева - Абаджиева, В. и Т. Маринов 1960. Разпределение на зообентоса пред Българското черноморско крайбрежие - Тр. ЦНИИРП, 3, 117 – 161.
- [3] **Маринов, Т. 1990.** Зообентосът от Българския сектор на Черно море - Изд. БАН.
- [4] **Маринов, Т. 1977.** Фауна на България, т.6, Polychaeta, С., БАН, 257 с.
KanevaAbadjieva, 1960
- [5] **Morduhay-Boltovskoy, M. D., (Ed.), 1968.** A key to Black Sea and Azov Sea fauna, vol. I, Kiev, Naukova Dumka, 437 pp.
- [6] **Morduhay-Boltovskoy, M. D., (Ed.), 1969.** A key to Black Sea and Azov Sea fauna, vol. III, Kiev, Naukova Dumka, 340 pp.
- [7] **Morduhay-Boltovskoy, M. D., (Ed.), 1972.** A key to Black Sea and Azov Sea fauna, vol. II, Kiev, Naukova Dumka, 536 pp.
- [8] **Vorja, 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.
- [9] **Vorja, 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] **Кънева-Абаджиева, В. и Т. Маринов 1966.** Разпределение на макрозообентоса на пясъчната биоценоза пред българския черноморски бряг - Изв. НИРСО, VII, 69 – 96.
- [11] **Petrova, E. , St. Stoykov. 2006.** Investigations of *Chamelea gallina*, L. (Mollusca, Veneridae Rafinesque, 1815) along the Bulgarian Black Sea coast. Proceedings of 1st Biannual Scientific Conference of the Black Sea commission "Black Sea Ecosystem 2005 and Beyond", v. 1, Istanbul, Turkey.

За контакти:

доц. д-р Елица Петрова
Институт по рибни ресурси – Варна
Бул. „Приморски”, 4, п.к. 72, Варна, 9000
e-mail: elitssa@yahoo.com