

ДИНАМИКА НА МАКРОЗООБЕНТОСА ПО ПРОФИЛ ГАЛАТА ПРЕЗ ПЕРИОДА 2009-2011 ГОДИНА

СОНЯ УЗУНОВА

Институт по рибни ресурси – Варна

Нос Галата е разположен в северната част на българския сектор на Черно море и представлява най-южната точка на Варненски залив. Според изследванията на **Кънева-Абаджиева и Маринов** (1960) дънните съобщества пред нос Галата са характерни за биоценозата на крайбрежната тиня. Грунтът на тази биоценоза е тинест, слабо примесен с фин пясък. За формирането на бентосния комплекс в този регион оказват съществено влияние и водите на Варненското езеро, които, от една страна, са по-слабо солени, а от друга, богати на органика и индустриални замърсители. В определени случаи този факт може да причини цъфтежи на фитопланктона, последвани от хипоксийни и аноксийни явления, действащи пагубно на зообентосните видове. В резултат се намалява значително и дълготрайно самопречиствателният потенциал в отделни биоценози и в екосистемата като цяло.

Разпределението на зообентоса пред българския шелф е описано още през 1954 г. (**Кънева-Абаджиева и Т. Маринов**, 1960), и впоследствие е изучено в сезонен аспект (**Кънева-Абаджиева и Т. Маринов**, 1962). Настъпилите драстични промени в черноморската екосистема през 80-те години на миналия век

провокират нови проучвания върху биоразнообразието и динамиката на зообентоса в откритата морска акватория на българския шелф (**Маринов**, 1990, **Маринов и Стойков**, 1990). Биоценологичното разпределение на зообентоса в северния участък от българското крайбрежие през 1986 г. е представено от **Маринов и Стойков** (1995). През 2000-2001 г. **Стойков и Петрова** (2004) установяват позитивни тенденции за възстановяване състоянието на макрозообентоса в региона Галата-Емине. През периода 2005-2006 г. **Узунова** (2007) изследва в сезонен аспект състоянието на макрозообентоса в едномилната зона пред нос Галата и потвърждава тенденцията за макар и лабилно възстановяване на екосистемата в сравнение с постеутрофикационния период.

Целта на настоящото изследване бе да се проследят сезонните промени на макрозообентоса по профил Галата през периода 2009-2011 г.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

През периода 2009-2011 г. по профил Галата бяха събирани макрозообентосни проби на отстояние 1, 3, 10 мили от брега (табл. 1). Набирането на проби се осъществи от борда на НИК

Таблица 1. **Разположение на станциите**
Table 1. **Stations location**

Станция Station	Координати coordinates	Дълбочина(m) depth	Субстрат substrata
Галата 1 миля Galata 1 mile	43°10.800'N 027°58.200'E	22	Песъчлива тиня
Галата 3 мили Galata 3 miles	43°09.568'N 28°01.000'E	23	Песъчлива тиня
Галата 10 мили Galata 10 miles	43°07.500'N 28°10.000'E	26	Тиня

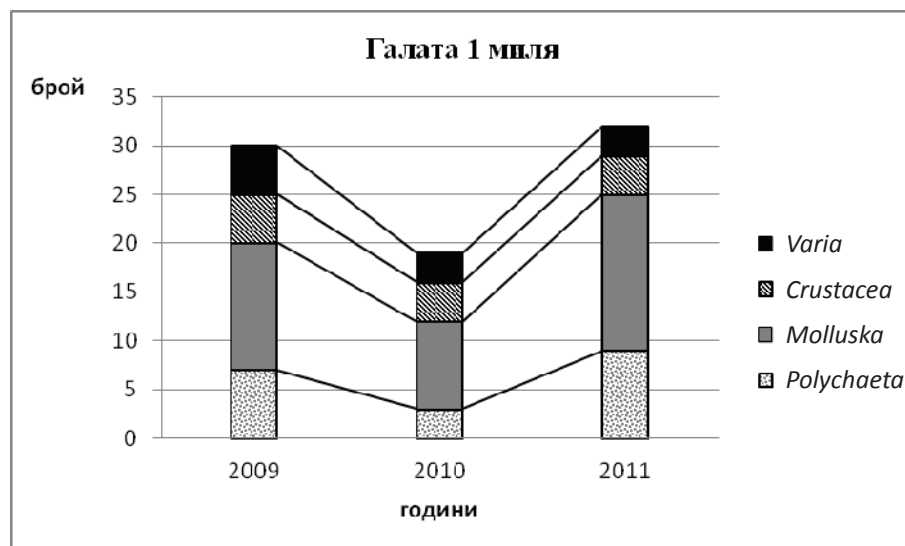
„Проф. А. Вълканов“ посредством дъночерпател, тип Ван Веен, с разкритие 0.10 m². След промиване през серия от сита с размер 1 mm и 0.5 mm, материалите се фиксираха с 4% формалин, буфериран с морска вода. В лабораторни условия се извършваше сортиране, таксономична идентификация до възможно най-ниско таксономично ниво като видовете се разпределяха в три основни групи *Polychaeta*, *Mollusca*, *Crustacea* и една обобщаваща – *Varia*, включваща видове, принадлежащи към други таксономи, както и неопределените до вид. Измерените количествените характеристики – численост (екз.м⁻²) и биомаса (g.м⁻²) на макрозообентосна се приравняваха към 1 m². Статистическата обработка се извърши с програмата Primer (Plymouth Marine Laboratory).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Таксономична структура През периода 2009-2011 г. по профил Галата на отстояние 1-10 мили бяха установени общо 58 вида. Най-богат във видово отношение е макрозообентосът на станция 3 мили (50 вида), следван от станция 1 мили (48 вида) и 10 мили с 24 вида. На станция 1 мили през 2009 и 2011 г се ус-

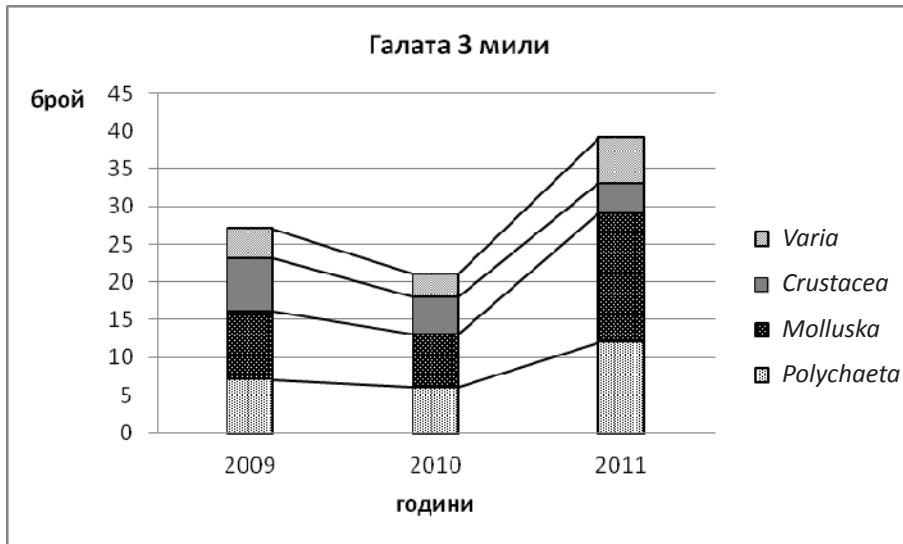
тановява почти сходен брой видове. (фиг. 1). Минимална стойност е отчетена през 2010 г., когато общият брой на видовете спада до 24. В годишен аспект разпределението на видовете по групи остава непроменено. Таксономичната структура на макрозообентоса е доминирана от мекотелите, следвани от полихетите през 2009 и 2011 г. и от ракообразните през 2010 г. С над 50% срещаемост през целия период от представителите на *Mollusca* са: *Spisula subtruncata* (da Costa, 1778) и *Chamelea gallina* (Linne, 1758) с по 66 %, *Anadara inaequalis* (Bruguiere, 1789) – 60 %, *Abra prismatica* (Montagu, 1808) и *Acanthocardia paucicostata* (Sowerby G.B. II, 1841) с по 53%. От групата на полихетите с най-висока срещаемост са *Melinna palmata* Grube, 1870 (66%) и *Nephtys hombergii* Savigny in Lamarck, 1818 (60%). Ракообразните и групата *Varia* имат само по един представител с над 50% срещаемост през трите години, а именно: *Balanus improvisus* Darwin, 1854 (53%) и *Phoronis psammophila* Cori 1889 (60%).

Структурата на макрозообентоса на станция 3 мили Галата бележи максимум по отношение на общия брой видове – 39, през 2011 г., спрямо предходните две (фиг. 2). Минимум се наблюдава през 2010 г., когато са установени само 24



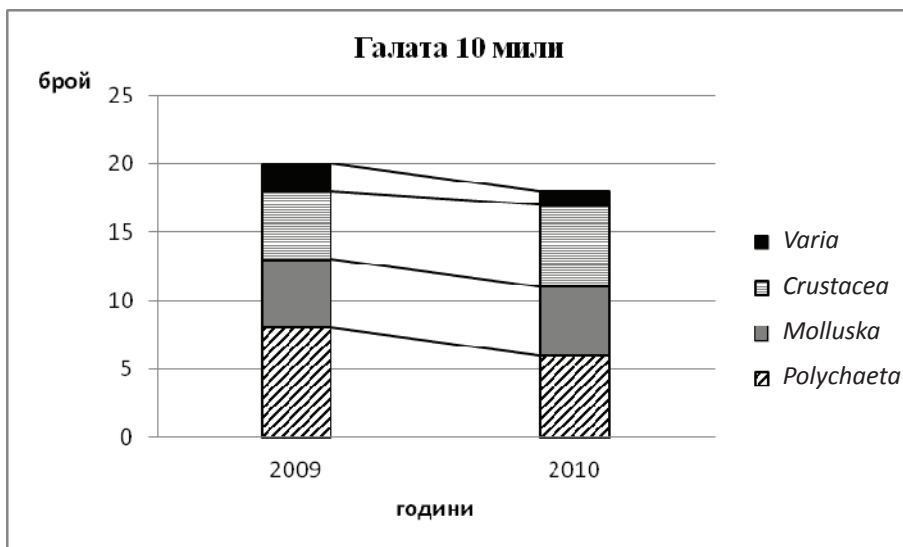
Фиг. 1. Разпределение по групи на видовия състав на макрозообентоса, установен през 2009-2011 г. на станция 1 милиа по профил Галата

Fig. 1 Distribution by groups of species composition of macrozoobenthos, established during 2009-2011 at 1 mile along Galata transect



Фиг. 2. Разпределение по групи на видовия състав на макрозообентоса, установен през 2009-2011 г. на станция 3 мили по профил Галата

Fig. 2. Distribution by groups of species composition of macrozoobenthos, established during 2009-2011 at 3 miles along Galata transect



Фиг. 3. Разпределение по групи на видовия състав на макрозообентоса, установен през 2009-2010 г. на станция 10 мили по профил Галата

Fig. 3. Distribution by groups of species composition of macrozoobenthos, established during 2009-2011 at 10 miles along Galata transect

вида. Съотношението между отделните групи в състава на макрозообентоса е доминирано от мекотелите, аналогично на станция 1 мили. Най-често срещани през целия период са полихетните видове *Nephtys hombergii* Savigny in Lamarck, 1818 - 87%, *Heteromastus filiformis* (Claparede, 1864) - 71%, *Melinna palmata* Grube,

1870 - 64%. Моллюските имат само един масово застъпен представител - *Chamelea gallina* (Linne, 1758) (87%). При ракообразните с 80% срещаемост са цирипедиевото ракообразно *Balanus improvisus* Darwin, 1854 и амфиподата *Ampelisca diadema* (Costa, 1853) (60%).

На станция 10 мили по профил Галата се

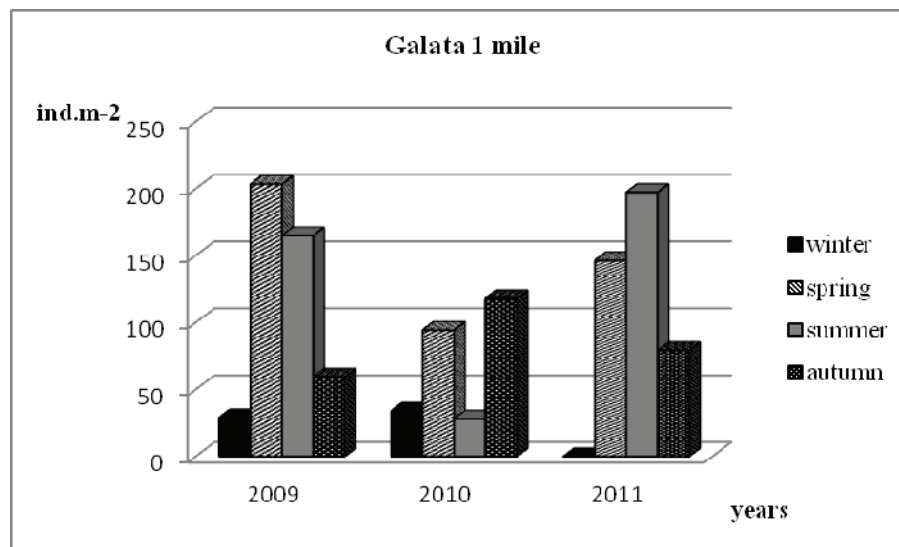
установява най-бедният видов състав на бентосните сообщества в изследвания период. Таксономична структура е сходна и през двете години на изследването, със слабо доминиране на полихетите през 2009 г. и кодоминиране съвместно с ракообразните през 2010 г.

Численост. Най-висока обща численост на макрозообентоса през изследвания период се установява на станция 1 миля по профил Галата през 2009 г. – 457 екз.м⁻². Основен дял в изграждането ѝ имат пролетните стойности на този параметър, които съставляват 44% от общата годишна численост. Сходни стойности се наблюдават и през 2011 г. (423 екз.м⁻²), но в този случай съществен принос в изграждането на макрозообентосната численост има летният сезон. Минимум на числеността се установява през 2010 г. В сезонен аспект динамиката на този параметър бележи зимен максимум през 2010 г., когато доминант е бил полихетният червей *Nephtys hombergii* Savigny in Lamarck, 1818 (фиг. 4) През пролетта на 2009 г. се установява пик на числеността, обусловен основно от полихетните червей *H. filiformis* (720 екз.м⁻²), *Prionospio cirrifera* Wiren 1883 (640 екз.м⁻²) и *M. palmata* (410 екз.м⁻²). Есенният максимум е регистриран през 2011 г., като в този случай

числеността е сравнително равномерно разпределена между видовете от всички групи, с изключение на ракообразните.

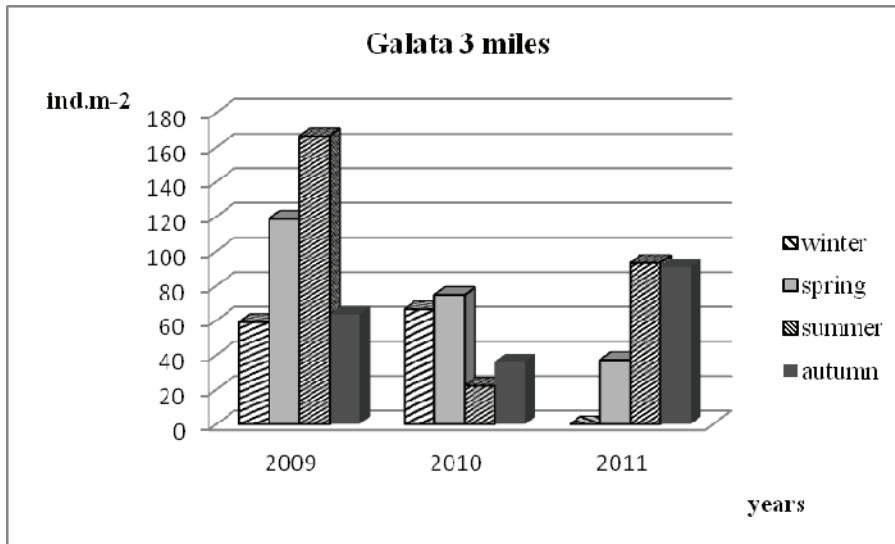
Станция 3 мили Галата се характеризира с малко по-ниска годишна численост спрямо предходната станция. Максималните годишни стойности на този параметър се установяват отново през 2009 г. (408 екз.м⁻²), а минималните - през 2010 г. (199.6 екз.м⁻²). Сезонното разпределение на числеността по години установи максимум на зимната численост на макрозообентоса през 2010 г., пролетен и летен пик през 2009 г. и есенен максимум през 2011 г. Впечатление прави, че докато при зимния и есенния максимум числеността на макрозообентоса е сравнително равномерно разпределена между всички групи, то при пролетния и летния максимум се установява силно доминиране на полихетните червей *Spio filicornis* (O. F. Muller, 1776), с индивидуална численост 1670 екз.м⁻² през пролетта на 2009 г. и *P. cirrifera* с 1780 екз.м⁻² през лятото на 2009 г.

При най-откритата морска станция, 10 мили Галата, се установиха най-големи различия по отношение на общата численост на макрозообентоса, която през 2009 г. е 2.6 пъти по-висока в сравнение с 2010 г. Причина за това са изклю-



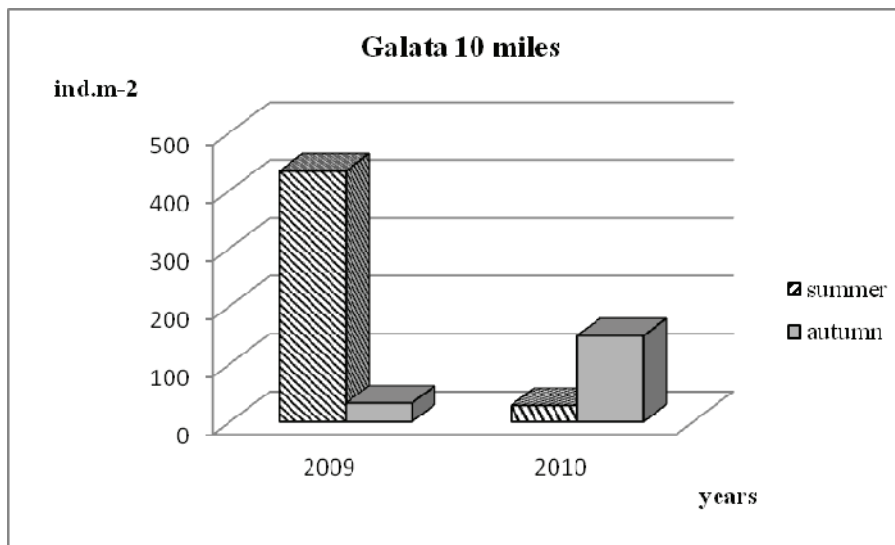
Фиг. 4. Разпределение на сезонната численост на макрозообентоса, установен през 2009-2011 г. на станция 1 миля по профил Галата

Fig. 4. Distribution by seasonal abundance of macrozoobenthos, established during 2009-2011 at 1 miles along Galata transect



Фиг. 5. Разпределение сезонната численост на макрозообентоса, установен през 2009-2011 г. на станция 3 мили по профил Галата

Fig. 5. Distribution of seasonal abundance of macrozoobenthos, established during 2009-2011 at 3 miles along Galata transect



Фиг. 6. Разпределение сезонната численост на макрозообентоса, установен през 2009-2011 г. на станция 10 мили по профил Галата

Fig. 6. Distribution by seasonal abundance of macrozoobenthos, established during 2009-2011 at 10 miles along Galata transect

чително високите стойности на този параметър през лятото на 2009 г. - 433 екз.м⁻². Сезонно се установява пик на числеността през летния сезон на 2009 г., с численост 15.5 пъти по-висока от установената по същото време на 2010 г. Причината е в прекомерното развитие на вида *P. cirrifera*, който възлиза на 3620 екз.м⁻². Съ-

щият вид е причина и за есенния максимум през 2010 г.

Биомаса. Годишните стойности на биомасата на 1 милиа по профил Галата следват тенденцията на числеността – годишен максимум през 2009 г. и минимум през 2010 г. Сезонните вариации на биомасата са представени в табл. 2.

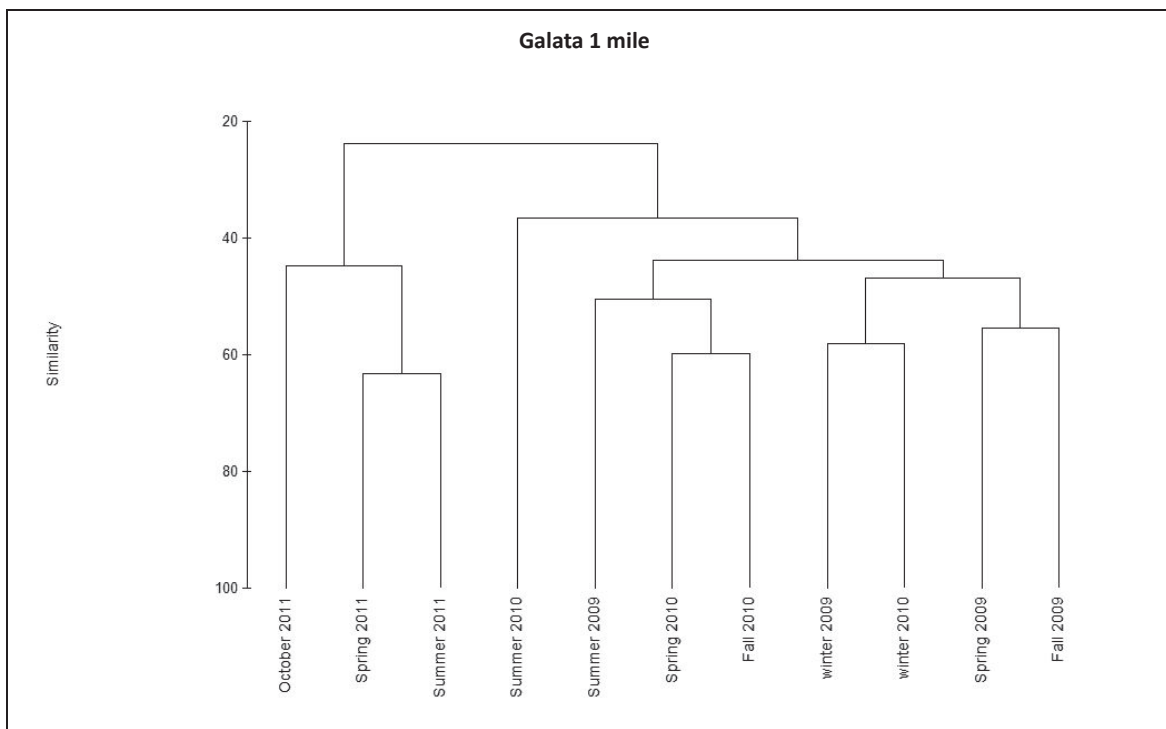
Максималните сезонни стойности на биомасата са отчетени през 2009 г., като стремително нарастват от зимата към есента, когато увеличението е 8-кратно спрямо зимата. Причината е в интензивното развитие на популациите от мекотелните видове *A. inaequalvis* и *Chamelea gallina*, както и в спорадичното установяване на вида *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819, но с концентрация 1801,704 g.m⁻². През 2010 г. се установява пролетен максимум с лек спад през лятото

и минимум през есента. Доминант по биомаса през пролетта и лятото на 2010 г. са мекотелите и предимно молюска *A. inaequalvis*. Отсъствието на този вид в есенните проби води до стойности на биомасата приблизително 9 пъти по-ниски от пролетните. Следващата 2011 г. се характеризира с пролетен минимум на биомасата и летен максимум, обусловен от мекотелните видове *A. inaequalvis* и *M. galloprovincialis*, последван от плавен спад в посока есенния сезон.

Таблица 2. Сезонни стойности на биомасата (g.m⁻²) на станции 1, 3, 10 мили по профил Галата през периода 2009-2011 г.

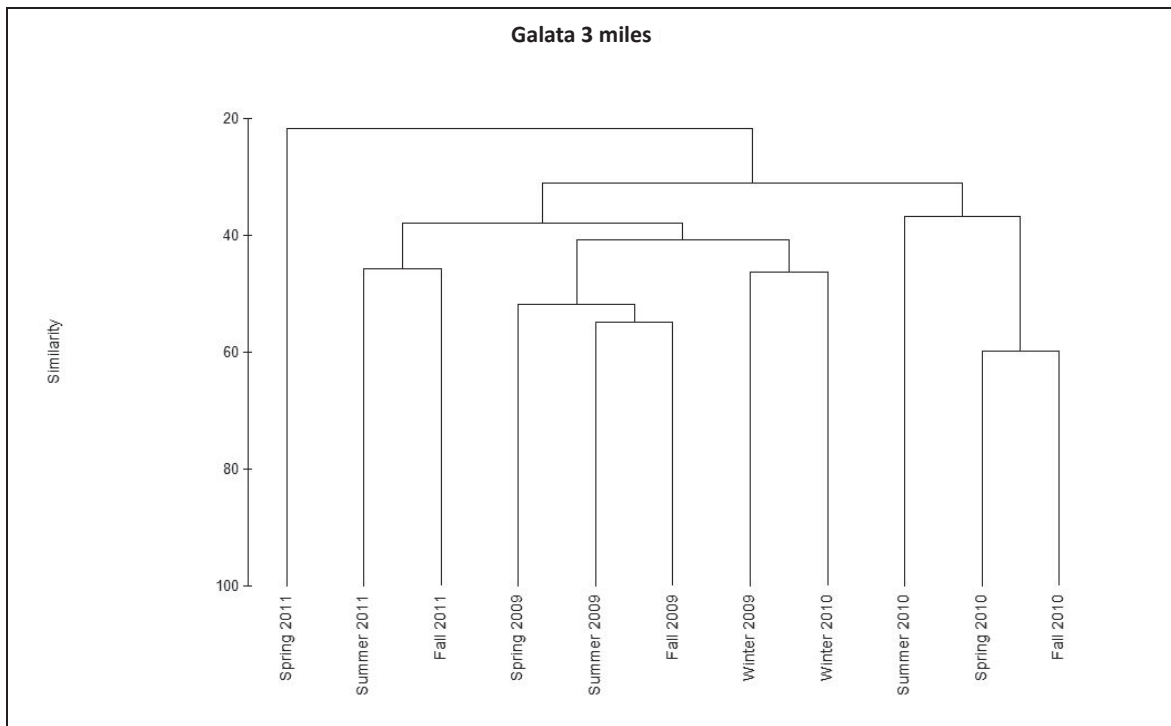
Table 2. Seasonal values of biomass (g.m⁻²) at 1, 3, 10 miles along Galata transect during 2009-2011

Профил/ Transect	Галата 1 миля Galata 1 mile			Галата 3 мили Galata 3 miles			Галата 10 мили/ Galata 10 miles			
	Зима/ Winter	Пролет/ Spring	Лято/ Summer	Есен/ Fall	Зима/ Winter	Пролет/ Spring	Лято/ Summer	Есен/ Fall	Лято/ Summer	Есен/ Fall
2009	8.39	30.872	33.36	64.833	16.87	17.18	13.8	8.805	24.94	27.152
2010	6.189	12.705	10.629	1.414	21.59	27.673	6.071	35.614	3.347	4.358
2011	-	7.212	16.09	12.496	-	41.617	8.822	8.511	-	-



Фиг. 7. Дендрограма за йерхичен агломеративен клъстер на сходството по численост за станция 1 миля по профил Галата

Fig. 7. Dendrogram for hierarchical clustering (group-average linking) of abundance of macrozoobenthos for 1 mile along Galata transect



Фиг. 8. Дендрограма за йерхичен агломеративен клъстер на сходството по численост за станция 3 мили по профил Галата

Fig. 8. Dendrogram for hierarchical clustering (group-average linking) of abundance of macrozoobenthos for 3 miles along Galata transect

На станция 3 мили Галата се установи обратна на числеността тенденция. Биомасата на макрозообентоса през 2010 г. бележи максимум на общата биомаса със стойност 90.948 g.m^{-2} (табл. 2), поради максималните стойности на макрозообентоса, измерени през зимния, летния и есенния сезон. Доминираща роля в структурата на дънните съобщества играят основно мекотелите, но с вида *Chamelea gallina*. През пролетния сезон на 2011 г. стойности на бентосната биомаса достигат максимум, поради високата индивидуална биомаса на инвазивния охлюв *Rapana venosa* (Valenciennes 1846) достига 738.49 g.m^{-2} и на *M. galloprovincialis* – 119.864 .

Клъстерният анализ на данните за числеността на станция 1 мили Галата ясно отграничава две клъстерни групи, като първата включва цялата 2011 г., а втората всички сезони на 2009 и 2010 г., което се дължи на по-високите числености и видово разнообразие през 2011 (фиг. 7).

Дендрограмата на йерархично клъстерно

сходство на станция 3 мили не отграничава категорично големи групи (фиг. 8). Единствено пролетният сезон на 2011 г. показва явно несходство с останалите проби, като причина за това е различие във видовия съста и появата на хищния охлюв *R. venosa* единствено тогава.

ИЗВОДИ

Състоянието на зообентоса по профил Галата показва относително подобрене по отношение на видовия състав. Таксономичната структура на 1 и 3 мили Галата е доминирана от молюски през целия период на изследването, а на 10 мили водеща роля имат полихетите.

По отношение на числените параметри се наблюдава съществен спад през 2010 г., с последващи опити за възстановяване през 2011 г. Тази лабилност на бентосното съобщество в изследвания период и регион не дават основание да смятаме, че е постигнато устойчиво състояние на екосистемата.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Кънева-Абаджиева, В., Т. Маринов,** 1960. Разпределение на зообентоса пред българското черноморско крайбрежие, Трудове на Централния научноизследователски институт по рибовъдство и риболов, 3, 117-166.

2. **Кънева-Абаджиева, В., Т. Маринов,** 1966. Разпределение на зообентоса на пясъчната биоценоза пред българския Черноморски бряг, Изв. НИРС, 7, 69-96.

3. **Маринов, Т.,** 1990. Зообентосът от българския сектор на Черно море, Издателство БАН, 1-195.

4. **Маринов, Т., Ст. Стойков,** 1990. Сезонни изследвания върху зообентоса в българския

шелф на Черно море, Океанология, БАН, 19, 49-62.

5. **Маринов, Т., Ст. Стойков,** 1995. Разпределение на зообентоса пред българския континентален шелф Zoobenthos distr на Черно море, Известия на ИРР - Варна, 23, 119-137.

6. **Стойков, С., Е. Петрова,** 2004. Макрозообентосни изследвания в шелфа пред българското крайбрежие на Черно море през 2000-2001 година. Животновъдни науки, XLI, 3/, 24, 26-29.

7. **Узунова, С.,** 2007. Състояние на зообентоса в едномилната зона пред нос Галата през периода 2005-2006 г., Известия на Института по рибни ресурси - Варна, 26, 27-32.

DYNAMICS OF THE MACROZOOBENTHOS ALONG GALATA TRANSECT DURING THE PERIOD 2009-2011

S. Uzunova

Institute of Fish Resources - Varna

SUMMARY

In 2009-2011, macrozoobenthic communities in the area up to 10 miles offshore Galata were studied to establish the macrozoobenthos seasonal dynamics. Sampling was carried out by van Veen grab at 1, 3 and 10 miles offshore Cape Galata. Total of 58 taxa were established. Taxonomic structure at 1 and 3 miles was dominated by mollusks and at 10 miles by *Polychaeta*. Quantitative parameters show significant decrease in 2010, followed by attempt for restoration.

Key words: *the Black Sea, Galata transect, macrozoobenthos, abundance, biomass*

e-mail: stu_63@gbg.bg