

ТАКСОНОМИЧНА СТРУКТУРА НА ЗООПЛАНКТОННОТО СЪОБЩЕСТВО В СЕВЕРОЗАПАДНАТА И ЗАПАДНА ЧАСТ НА ЧЕРНО МОРЕ ПРЕЗ ЛЯТОТО НА 2006 ГОДИНА

Елица Стефанова

Abstract: One oceanographic cruise was carried out in the northwestern Black Sea in front of Romanian and Bulgarian coasts in June 2006 on the board of R/V “Akademik”. The mesozooplankton community was constituted essentially by copepods, larvae of invertebrates and cladocerans. A total of 32 zooplankton species and taxa were identified in front of the Bulgarian and Romanian coasts distributed among to phyla Protozoa, Cnidaria, Ctenophora, Nematelminthes, Annelida, Arthropoda, Mollusca, Chaetognatha, Chordata. The class Crustacea was the most diverse (15 species and 3 taxa). Species such as *Cyclops strenuus*, *Tisbe furcata*, *Eurytemora affinis*, *Daphnia longispina*, *Mesopodopsis slabberi* were found in Romanian waters only. Along the longitudinal axis of both coastal areas, copepods were the dominant groups at all sampling sites, except c. Kaliakra region where mainly meroplankton contributed to the mesozooplankton density. *N. scintillans* was also well presented in plankton community in the study area. No clear distributional pattern registered to the gradient in direction from the North (Romanian) towards South (Bulgarian) reflected to the relatively low dissimilarity and comparable community structure at both areas.

Ключови думи: Zooplankton, taxonomic structure, Northwestern Black Sea, Western Black Sea

Въведение:

Зоопланктонът е ключов елемент на черноморската екосистема. Като междинно звено в пелагичната трофична верига той има важно значение за продуктивността на екосистемата. Таксономичният състав и количествените параметри на зоопланктонното съобщество влияят пряко върху съобществата на първичните продуценти (чрез грейзинг преса) и първичните консументи респективно (като техен трофичен ресурс) [1]. Условно зоопланктонът се класифицира като трофичен (мезозоопланктон), служещ за храна на други организми и нетрофичен (*Noctiluca scintillans*, медузи и ктенофори). Количественият и качествен състав на планктона до голяма степен се определя от физико-химичните фактори на водната среда, като промените в тях могат да бъдат последвани от изменения в таксономичния състав, числеността и биомасата на популациите. В началото на 80-те години на XX век пришалецът *Mnemiopsis leidyi* (биотичният фактор) е имал силно негативно влияние върху зоопланктонните и рибни популации, като хищник на първите и конкурент за хранителни ресурси на вторите [2]. Широкото му разпространение и голяма численост довеждат до рязко намаляване на биомасата на ракообразния планктон и личинките на дънните безгръбначни животни и ограничаване на хранителната база на планктоноядните риби. Появата на втори екзотичен вид ктенофора *Beroe ovata*, основна храна за който е *M. leidyi* довежда до спад в числеността му, с последвало увеличение в плътността на зоопланктона [3].

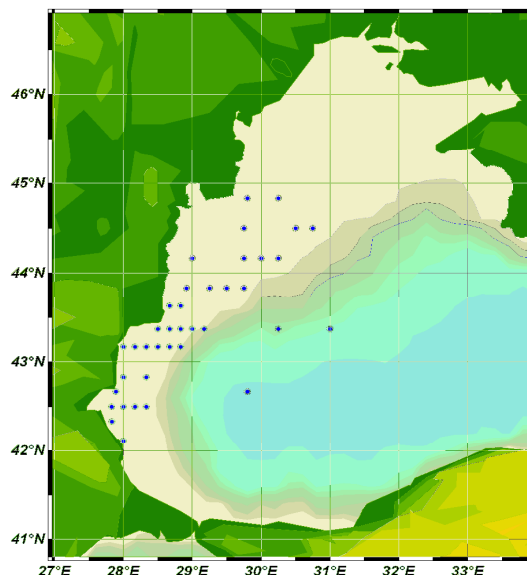
Целта на настоящото изследване е установяване и сравнение на таксономичния състав на зоопланктонното съобщество в северозападната (Румъния) и западна (България) акватория на Черно море през лятото на 2006 година.

Материал и методи:

Районът на изследване обхваща северозападната и западна част на Черно море пред румънския и българския бряг (Фиг. 1). В тази част водният басейн е подложен на много и различни влияния. Пресноводният вток на големи реки в района понижава значително солеността. Река Дунав е значителен източник на нутриенти за северозападната част на Черно море.

Еутрофикацията в района е била сериозен екологичен проблем от 70-те до началото на 90-те години на миналия век [4]. Всички тези особености, заедно с циркулационните явления и сравнително плиткия шелф в изследваната акватория създават специфични условия за развитие на зоопланктонното съобщество.

През месец юни 2006 година е проведена международна експедиция в български и румънски води на борда на НИК ”Академик” на Институт по океанология – БАН, Варна. От 54 станции в прибрежната зона и открито море са събрани 120 проби с помощта на вертикална зоопланктонна мрежа „Джеди” (диаметър - 0.1 m², око - 200 µm). Хоризонтите са определени в съответствие с хидрологичните характеристики измерени в момента на пробовземане чрез Seabird Electronics CTD Device. Преди фиксиране на пробите в 4% разтвор на формалин са отделени, изброени и измерени размерите на медузите и ктенофорите. Таксономичното определяне на видовете е извършено в биологична лаборатория на Институт по океанология - БАН, Варна. Числеността (ind/m³) е определена по метода на Димов [5]. Биомасата (mg.m⁻³) е изчислена въз основа на стандартни индивидуални тегла [6]. Статистическата обработка на резултатите е направена с помощта на статистически софтуер PRIMER. Приложен е метод на многомерно скалиране. Трансформацията, която е използвана за сходство между станциите е наличие/отсъствие на видове.

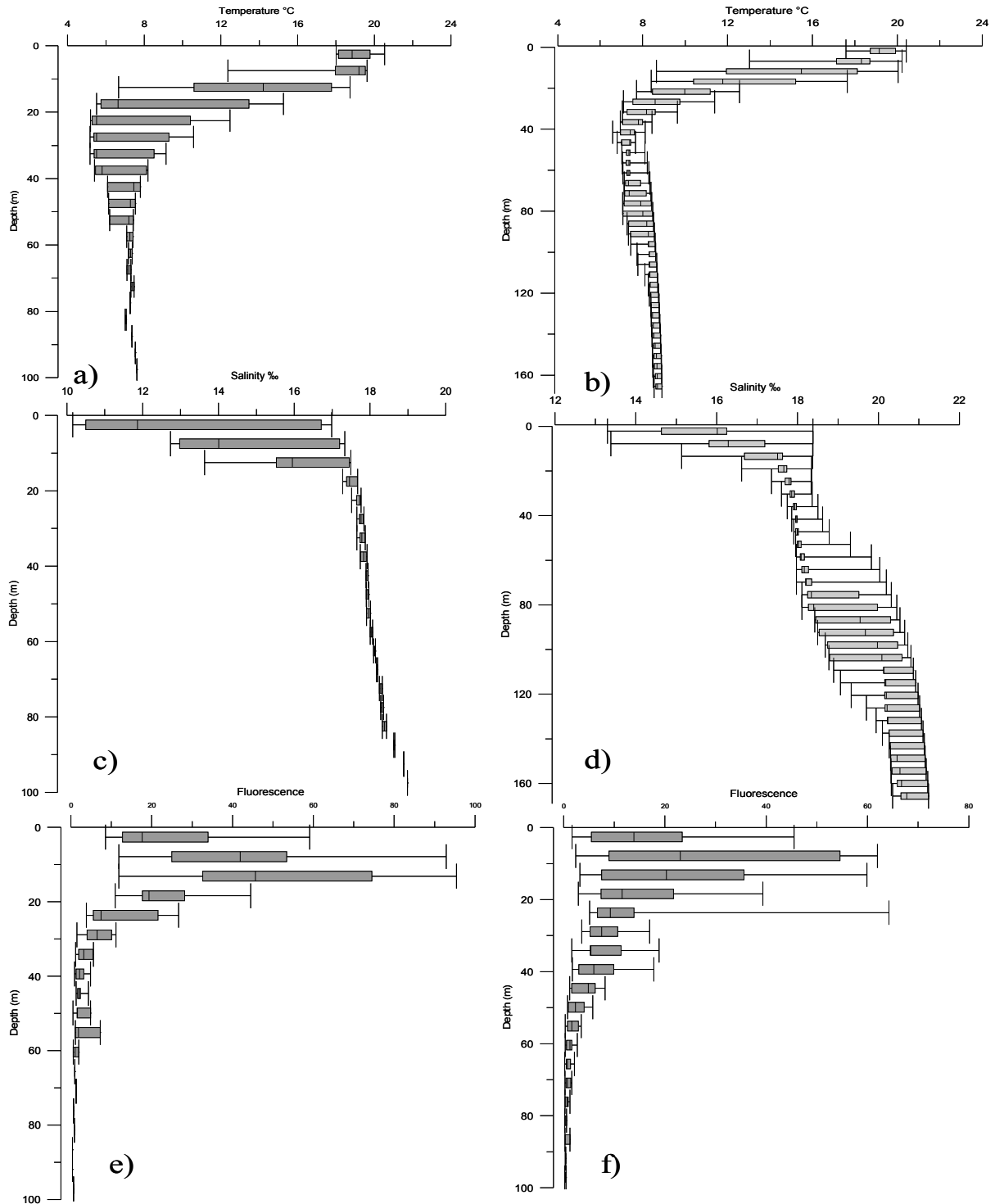


Фиг. 1. Карта на изследвания район.

Резултати и обсъждане:

Анализът на факторите на водната среда в северозападния и западен район на Черно море показва много близки стойности (Фиг. 2). Вертикалните профили на температурата и солеността ясно описват двуслойна стратификация на водната маса. На дълбочина 10-30 m се локализира термоклин с температурни граници от 19.6 до 7.9°C за северозападния и от 19.4 до 8.16°C за западния район. Средната соленост варира в широки граници от 10.3 до 17.6 ‰. Най-ниски стойности (4 ‰) са измерени пред румънският бряг. Втокът на води от сушата в района значително намалява солеността на повърхностните морски води. Хлорофилен максимум се наблюдава на дълбочина 10 m (максимум на флуорисценцията) [7]. В периода на изследване не бяха установени значителни различия, както в количествено, така и в качествено отношение в зоопланктонните съобщества в двата проучвани района.

Бяха установени 32 зоопланктонни вида и таксона принадлежащи към типовете Protozoa, Cnidaria, Ctenophora, Nemathelminthes, Annelida, Arthropoda, Mollusca, Chaetognatha, Chordata. С най-голямо видово разнообразие се откроява клас Crustacea (15 вида и 3 таксона). Видовете *Cyclops strenuus*, *Tisbe furcata*, *Eurytemora affinis*, *Daphnia longispina*, *Mesopodopsis slabberi* са открити само в изследваният румънски участък на Черно море

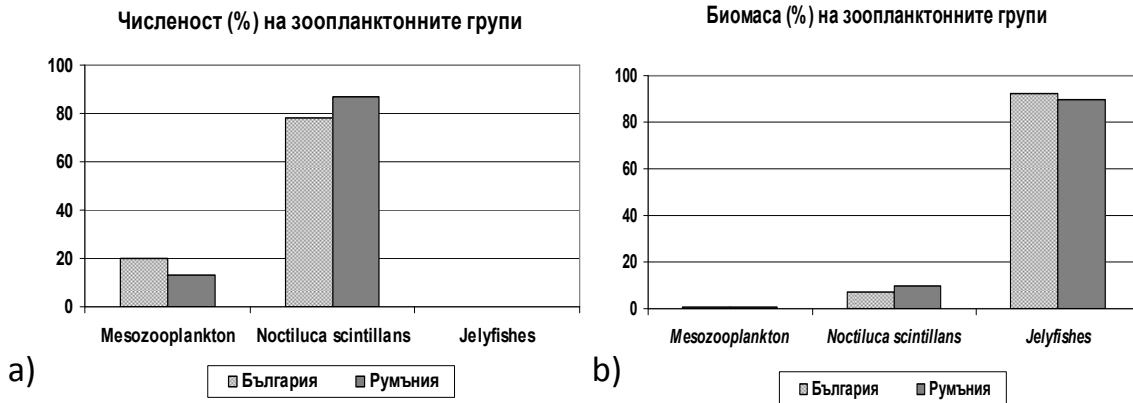


Фигура 2. Вертикални профили на температура, соленост и флуорисценция пред румънски (a,c,e) и български (b,d,f) бряг през месец юни 2006.

Делът на хранителния зоопланктон е 20 % и 13 % от общата численост съответно в българската и румънската акватории. *N. scintillans* и медузните форми, като нетрофична част на

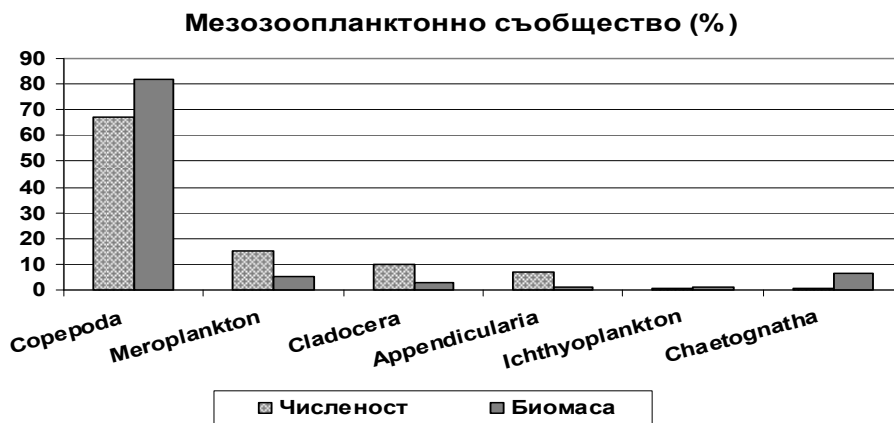
зоопланктона по отношение на числеността са с процентни измерения 78 % и 0.10 % в западната и 87 % и 0.06 % в северозападната акватория (Фиг. 3 а).

Съотношението мезозоопланктон : *N. scintillans* : медузоподобни като дялове от биомасата са 0.70 : 6.8 : 92.5 (български бряг) и 0.68 : 9.6 : 89.8 (румънски бряг) (Фиг. 3 б). Забелязва се, че нетрофичният зоопланктон има значително голям дял от общата биомаса, което се дължи на голямата численост на *N. scintillans* и високото индивидуално тегло на медузните форми.



Фиг. 3. Численост(а) и биомаса (б) на основните зоопланктонни групи(%).

Доминираща група в структурата на мезозоопланктона за целият изследван район е Copepoda със застъпеност 67 % от числеността и 82 % от биомасата. Изключение прави само акваторията на н. Калиакра, където основният дял се пада на бентосния ларватон. В състава на планктонната фауна по показател численост пред румънския и българския бряг като съпътстващи групи са представени меропланктон (15 %), Cladocera 10 %, и Appendicularia 7 %. Съответно Chaetognatha формира 6% от общата биомаса на мезозоопланктона заедно с представителите на кладоцера (3%) и личинките на дънните организми (5%). (Фиг. 4).

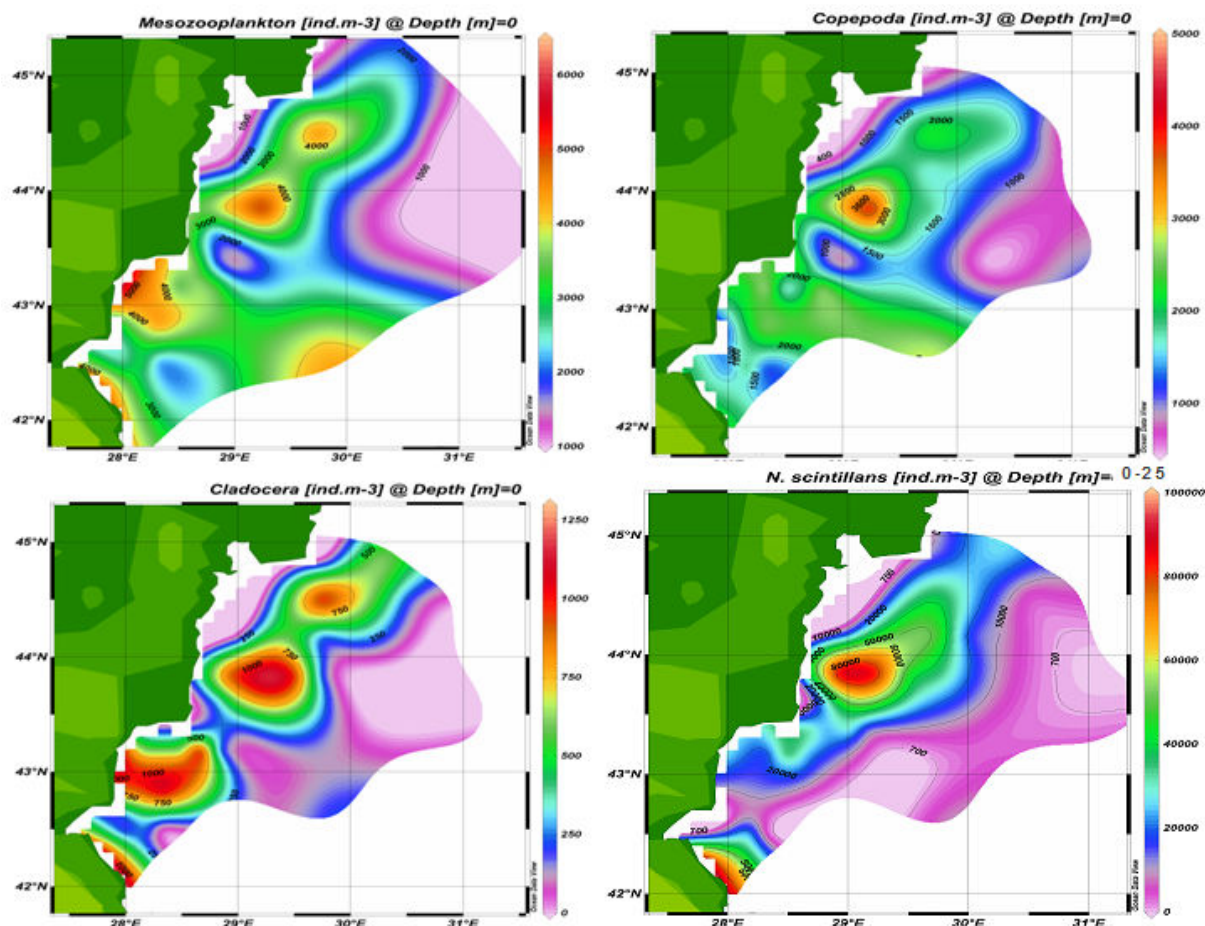


Фиг. 4. Компоненти на мезозоопланктонното съобщество (%).

Разпределението на зоопланктона в повърхностния слой (от 0 m до термоклина) по отношение на числеността показва хетерогенност (Фиг. 5). Количественото разпределение показва класическа тенденция на намаляване от брега към открито море. Разпространението

на Copepoda и Cladocera, следва хидрографските характеристики на Черно море. Числеността е най-голяма в антициклоналните зони Констанца и Калиакра.

Максимална численост на мезозопланктона е установена по бреговата линия и районите наречени „горещи точки” (делтата на Дунав, н.Калиакра, Варненски и Бургаски залив) и високо продуктивните зони [3].



Фиг. 5. Пространствено разпределение по численост (ind.m-3) на mesozooplankton, copepoda, cladocera и *N.scintillans* в повърхностния слой.

N. scintillans е най-многочисленият компонент на зоопланктонното съобщество. Пик в числеността е регистриран в южните румънски станции, където се наблюдава хлорофилен максимум. Плътноста на популацията ѝ зависи от наличието на хранителни ресурси, предимно в плитките брегови зони, където масово се развива фитопланктона.

Сравнението на относителните дялове на отделните видове в групата на Copepoda и в двата района показва ясно числено доминиране на *Acartia clausi*, *Pseudocalanus elongatus* и *Paracalanus parvus*, следвани от *Oithona similis*, *Calanus euxinus*, *Cenrtopages ponticus* и *Acartia tonsa*. Голямото индивидуално тегло на *C. euxinus* му отрежда най-голям дял от общата биомаса на Copepoda заедно с *P. elongatus* и *A. clausi*. Видовете *C. strenuus*, *T. furcata*, *E. Affinis*, открити само в румънски води са с минимални численост и биомаса (виж Таблица 1).

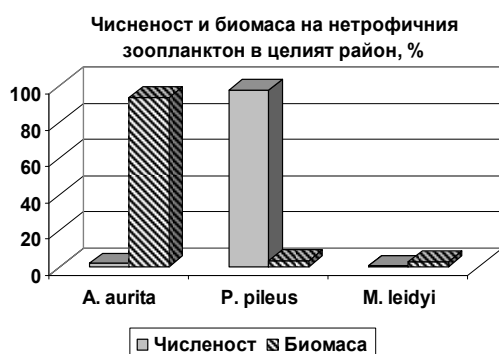
Таблица 1.

Относителните дялове (численост,% и биомаса,%) на видовете в групата на Copepoda в български и румънски води. Количествените параметри на видовете включват и ларвните им стадии.

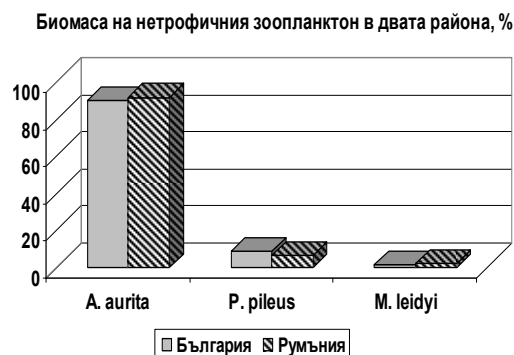
Вид	България		Румъния	
	Численост	Биомаса	Численост	Биомаса
<i>Acartia clausi</i>	40.20	28.05	35.25	26.71
<i>Acartia tonsa</i>	1.09	0.32	1.07	0.59
<i>Paracalanus parvus</i>	20.73	4.58	17.28	4.08
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	24.34	20.09	33.42	30.94
<i>Calanus euxinus</i>	2.98	45.28	2.07	33.86
<i>Oithona similis</i>	9.24	0.50	5.24	0.31
<i>Centropages ponticus</i>	1.42	1.18	3.24	2.91
<i>Harpacticoida spp.</i>	0	0	2.39	0.57
<i>Cyclops strenuus</i>	0	0	0.004	0.0007
<i>Tisbe furcata</i>	0	0	0.002	0
<i>Eurytemora affinis</i>	0	0	0.03	0.02
%	100	100	100	100

По отношение на нетрофичната част на зоопланктонното съобщество (медузи и ктенофори) най-голяма е биомасата на *Aurelia aurita* (93.8 %) и значително по-малка тази на *Pleurobrachia pileus* (3.5 %) и *M. leidy* (2.7 %). В числено отношение впечатление прави големият брой на *P. pileus* - 97.7 % от общата численост, следвана от *A. aurita* (1.8 %) и *M. leidy* (0.4 %) (Фиг. 6 а). Установени са също *Aurelia aurita* еphyra, *Pleurobrachia pileus* larvae, *Ctenophora ova*, *Coryne tubulosa*, *Obelia longissima*, *Rathkea octopunctata*.

а)



б)



Фиг. 6. а) Численост и биомаса на нетрофичния планктон в целият район.

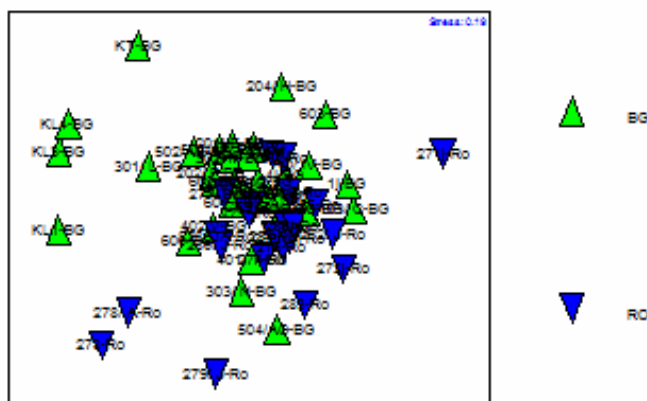
б) Биомаса на нетрофичния зоопланктон в двете акватории

В двата проучвани района се забелязва сходство по отношение на биомасите на трите най-многочислени компонента на нетрофичния планктон (Фиг. 6 б). 90.3 % и 91.8 % от биомасата на желатиновите в български и румънски води се пада на *A. aurita*, следвани от *P. Pileus* (8.7 % и 6.1 %) и *M. leidy* (0.97 % и 2.1 %).

Приложеният SIMPER тест дава информация за ниска степен на дискриминация между зоопланктона в двата района на изследване. Изчисленото различие от 33 % между двете

акватории се определя от седем вида и таксона . Основните видове, разграничаващи двете групи са *A. clausi* и *P. parvus* с техните ларвни стадии (общо 20 %), които преобладават пред българския бряг, както и ларвите на бентосните организми (12 %).

Използвайки метода на многомерно скалиране се потвърждава високия процент сходство между станциите с групирането на двата района (Фиг. 7). Дискриминирането на районите се дължи на присъствието в крайбрежните румънски станции на видовете *C. strenuus*, *T. furcata*, *E. affinis*, *D. longispina*, *M. slabberi* (ст. 278, 278А) и на *Aurelia planula* (ст. 279J, 271j) и отсъствието на *C. euxinus*, *Ps. elongates* и *O. similis* в плитководните станции пред Калиакра.



Фиг. 7. Ординация на станциите според таксономичното сходство по метода на многомерното скалиране (MDS).

Изводи:

В периода на изследване не бяха установени значителни различия, в таксономичната структура на зоопланктонното съобщество в двата изследвани района, за което свидетелства и високият процент сходство според приложените статистически анализи. Единствено бракичните и сладководни видове регистрирани пред румънските брегове, разграничават двата района. Поради петнистия характер на разпределение на планктонната фауна в северо-западаната и западната част на Черно море, добре израен градиент по отношение на количествените параметри на зоопланктона в посока север-юг не беше установен.

Използвана литература:

- [1] Harris, R, P.H. Wiebe, J. Lenz, S.R. Skjoldal and M. Huntley, 2000. ICES Zooplankton Methodology Manual. Academic Press, London, pp. 297–399.
- [2] Finenko, G.A., Romanova, Z.A., I.Abolmasova, G.I., E.Anninsky, B.E., Pavlovskaya, T.V., Bat, L., Kideys, A., 2007. Ctenophores -- invaders and their role in the trophic dynamics of the planktonic community in the Crimean coastal regions of the Black Sea (Sevastopol Bay). In: 4th international zooplankton production symposium, May28 - June1, 2007, Hiroshima, Japan
- [3] Kamburska L., Schrimpf W., Djavidnia S., Shiganova T., Stefanova K., 2006. Addressing the ecological issue of the invasive species, special focus on the ctenophore *Mnemiopsis leidy* (Agassiz, 1865) in the Black Sea. EUR 22310 EN, JRC-EC Publication office, 59 pp.
- [4] BSC, 2008. State of the Environment of the Black Sea (2001 - 2006/7). Edited by Temel Oguz. Publications of the Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution (BSC) 2008-3, Istanbul, Turkey, 448 pp.

- [5] **Dimov, I., 1959.** Improved Quantitative Zooplankton Sampling Method. Rep. BAS, 12, 5, 427-429.
- [6] **Петипа, Т.С., 1959.** On average weight of main forms of zooplankton. The studies of Sevastopol Biological Station, No 5, pp. 13
- [7] **Slabakova V., N. Slabakova, 2008.** Estimation of surface chlorophyll concentration in the Western Black Sea region from satellite data. In: Proceedings of the International Conference “Fundamental Space Research - Recent Development in Geocology monitoring of the Black Sea Area and their prospects, Sunny Beach, Bulgaria, 21-28 September 2008, pp.15-18.

За контакти:

Елица Стефанова

e-mail: stefanova_es@abv.bg