

## МОРСКА БИОЛОГИЯ

### СТРУКТУРА НА ЗООПЛАНКТОНА В ЧЕРНО МОРЕ ПРЕД БЪЛГАРСКИЯ БРЯГ, ФОРМИРАНА ПРЕЗ ЛЯТОТО НА 1990 Г.

Даниела П. Георгиева

Институт по рибни ресурси, ССА (Варна)

**Въведение.** Изучавайки детайлите от вертикалното разпределение на зоопланктона в Черно море пред българския бряг се установява, че те са много изменчиви в зависимост от наложената за момента хидрологична структура и нейните градиентни слоеве, където най-рязко се изменя температурата и солеността, а следователно и плътността на водата.

Според Консулов (1990) като следствие от денонощните миграции на зоопланктона се проявява вертикалното разпределение, отразяващо моментното качествено и количествено състояние на зоопланктона във водната маса на различна дълбочина.

Разглеждайки особеностите във вертикалното и хоризонталното разпределение, става възможен анализът на пространствено - видовата и трофична структура на зоопланктона пред българския бряг.

**Материали и методи.** За установяване структурата на зоопланктона през лятото на 1990 г. бяха обработени материали, събирани през 2 - 14. 08. 1990 г. с помощта на планктонна мрежа "Джеди", спускана от борда на НИК "Академик" по стандартни хоризонти и станции, из-

точно от носовете Галата, Калиакра, Емине и Маслен нос.

Количествената обработка на фиксирани зоопланктонни проби бе извършена в биологичната лаборатория при ИО - БАН по установения в практиката количествен метод на Димов (1959) за изброяване и отчитане на зоопланктона.

Успоредно с пробите за зоопланктон бяха взети проби с канадската океанографска сонда "GUILDLINE", монтирана на борда на НИК "Академик" и комплектувана с датчици за соленост (електропроводност), температура, дълбочина, рН и разтворен кислород. За да бъде екологичният мониторинг пълен, бяха взети проби и за фитопланктон.

**Обсъждане на резултатите.** Средната соленост на повърхностните води на цялото българско крайбрежие през лятото е 16,58 ‰ (Рождественски, 1986). Като средно многогодишен резултат летният статус на водите, близо до брега е изотермален. По посока към открито море се установява анатермална структура на водното тяло, с добре оформен температурен скок след 25 - ия метър. Термохалинната структура на водното тяло през лятото определя до

голяма степен състава, структурата и разпределението на зоопланктона.

Избирането на лятото за период на наблюдение бе продиктувано от факта, че този сезон е най - типичен по отношение на разпределението на качествения и количествения състав на зоопланктона. Това е сезонът, когато в морето са представени всички видове, които го населяват (Димов, 1964).

Зоопланктерите, в зависимост от своята специфична граница на толерантност спрямо температурния фактор от абиотичния комплекс, се проявяват като стенотермни топлолюбиви, стенотермни студенолюбиви и евритермни организми.

През лятото на 1990 г. във водите на западната половина на Черно море пред българския бряг се установяват следните видове:

1) Теплолюбиви: *P.polyphemoides*, *E.tergestina*, *E.spinifera*, *P.avirostris*, *P.larvae*, *L.veliger*, *G.veliger*, *Decapoda zoea*, *D.mysis*, *C.kroyeri*;

2) Студенолюбиви: *C.helgolandicus*, *P.elongatus*, *O.similis*, *P.rhodopsis*, *S.setosa*;

3) Евритермни: *N.scintillans*, *A.clausii*, *P.parvus*, *O.minuta*, *O.dioica*, *M.mccradyi*, ларвните стадии на много видове *Copepoda* и *Cirripedia*.

На 3 мили източно от нос Галата се регистрират изключително представителите на топлолюбивите и евритермните видове. Следвайки хоризонтала по посока към открито море, най - висока биомаса на *A.clausii* бе отчетена на 20 мили - 164,6 мг/м<sup>3</sup>, а на *P.polyphemoides* - на 30 мили е 109,0 мг/м<sup>3</sup>. Теплолюбивата *E.tergestina* има най - висока биомаса на 3 мили по профила, а другият представител на род *Evadne* *E.spinifera*, бе установен само на 20 мили. Студенолюбиви представители *P.elongatus* и *C.helgolandicus*, са регистрирани след 10 милната зона, и то в дълбочинни хоризонти. Бентосният ларватон е представен от *L.veliger*, *G.veliger*, като по целия

профил се отчита присъствие само на *L.veliger*.

Вертикалното разпределение по профил Галата в крайбрежната зона се характеризира с висока биомаса на *A.clausii*, *E.tergestina*, *P.polyphemoides* в хоризонт 10 - 0 м. В този слой висока е биомасата на копеподитните и науплиалните стадии на *A.clausii*, което е ярко доказателство, че ларвните стадии по принцип следват разпределението на възрастните форми. В открито море 20 и 30 мили по профила, при поява на добре обособен температурен скок се установява, че високата биомаса на *A.clausii*, *P.polyphemoides*, *E.spinifera* над 25 метър намалява в зоната на термоклина. Под 50 - ия метър *P.polyphemoides* не бе установен. *P.elongatus* се появява в зоната на скока, като максималната му стойност е 20,3 мг/м<sup>3</sup>.

Средната биомаса на профил Галата е 119,3 мг/м<sup>3</sup>.

По профил Калиакра биомасата на *A.clausii* на 3 мили е 35,4 мг/м<sup>3</sup>. По посока открито море тя намалява 7 пъти. *P.polyphemoides* има най - висока биомаса на 10 мили - 39,4 мг/м<sup>3</sup>, след тази зона намалява. Биомасата на *E.tergestina* на 3 мили е 30, 0 мг/м<sup>3</sup>, а на 20 мили се повишава до 35,6 мг/м<sup>3</sup>. *P.avirostris* не бе установена в крайбрежната зона, но на 10 мили биомасата е 9,5 мг/м<sup>3</sup>, а на 20 мили - 7,1 мг/м<sup>3</sup>. Представителите на студенолюбивите видове бяха индикирани по целия профил.

По вертикала в крайбрежната зона (3 - 10 мили) *A.clausii*, *P.polyphemoides*, *E.tergestina*, *E.spinifera* са водещи в хоризонта 10 - 0 м. *P.polyphemoides* се среща и в зоната на термоклина, макар и с 2 пъти по - ниска биомаса. В тази зона биомасата на *A.clausii* намалява 10 пъти, за да се повиши след термоклина.

*P.parvus* бе установена с биомаса 3,8 мг/м<sup>3</sup> именно в зоната на температурния скок. В тази зона е и максималната стойност на *C.helgolandicus*. По принцип

*S.helgolandicus* заема през лятото об-ластта под скока в температурата и в основната си маса през светлата част на денонощието се намира в слой 5 - 100 м (С а ж и н а , 1964). Като цяло, най-висока обща биомаса е установена в зоната над термоклина ( $93,9 \text{ мг/м}^3$ ), а в зоната на температурния скок е само  $30,0 \text{ мг/м}^3$ . В открито море преимуществената застъпеност на *A.clausii*, *P.polyphemoides*, *E.tergestina*, *P.avirostris* в повърхностния 10 - 0 м слой се запазва. В горната част на зоната на температурния скок най-голяма е биомасата на *P.polyphemoides* ( $78,9 \text{ мг/м}^3$ ), а в нейната долна граница - на *A.clausii* ( $14,2 \text{ мг/м}^3$ ). След 50 - ия метър *S.helgolandicus* заема полагащото му се място като представител на студенолюбивия комплекс с най-висока биомаса  $38,7 \text{ мг/м}^3$ , регистрирана на 20 мили и в хоризонта 84 - 50 м. Под термоклина кладоцерната фауна отсъства изцяло, а всички останали представители на Сорерода са с ниска биомаса, варираща около  $1 \text{ мг/м}^3$ .

Средната биомаса на профил Калиакра е  $57,7 \text{ мг/м}^3$ .

В крайбрежната акватория пред нос Емине най-добре представен е видът *P.polyphemoides* с биомаса  $65,3 \text{ мг/м}^3$ , следван от *A.clausii* ( $38,8 \text{ мг/м}^3$ ) и *E.tergestina* ( $16,3 \text{ мг/м}^3$ ). На 10 мили биомасата на тези видове намалява 2 пъти, а *E.tergestina* не бе регистрирана. Много силно е участието на *P.avirostris* с биомаса  $41,0 \text{ мг/м}^3$ , която бе индикирана само в тази 10 - милна зона. По посока към открито море биомасата на топлолюбивите и евритермните видове намалява. На 30 мили от *Cladocera* се среща само *P.polyphemoides*. В открито море, в хоризонтите около температурния скок и под него се регистрират *S.helgolandicus*, *P.elongatus*. Разглеждайки биологичната структура на този профил във вертикала се установява висока биомаса на *P.polyphemoides*, *A.clausii* и *E.tergestina* в повърхностния 10 - 0 м

слой. В дълбочина биомасата им намалява. В зоната на термоклина и под него студенолюбивите и евритермните видове рекрутират напълно видовата структура. Теплолюбиви Сорерода и *Cladocera* не бяха установени.

Средната биомаса на профил Емине е  $41,1 \text{ мг/м}^3$ .

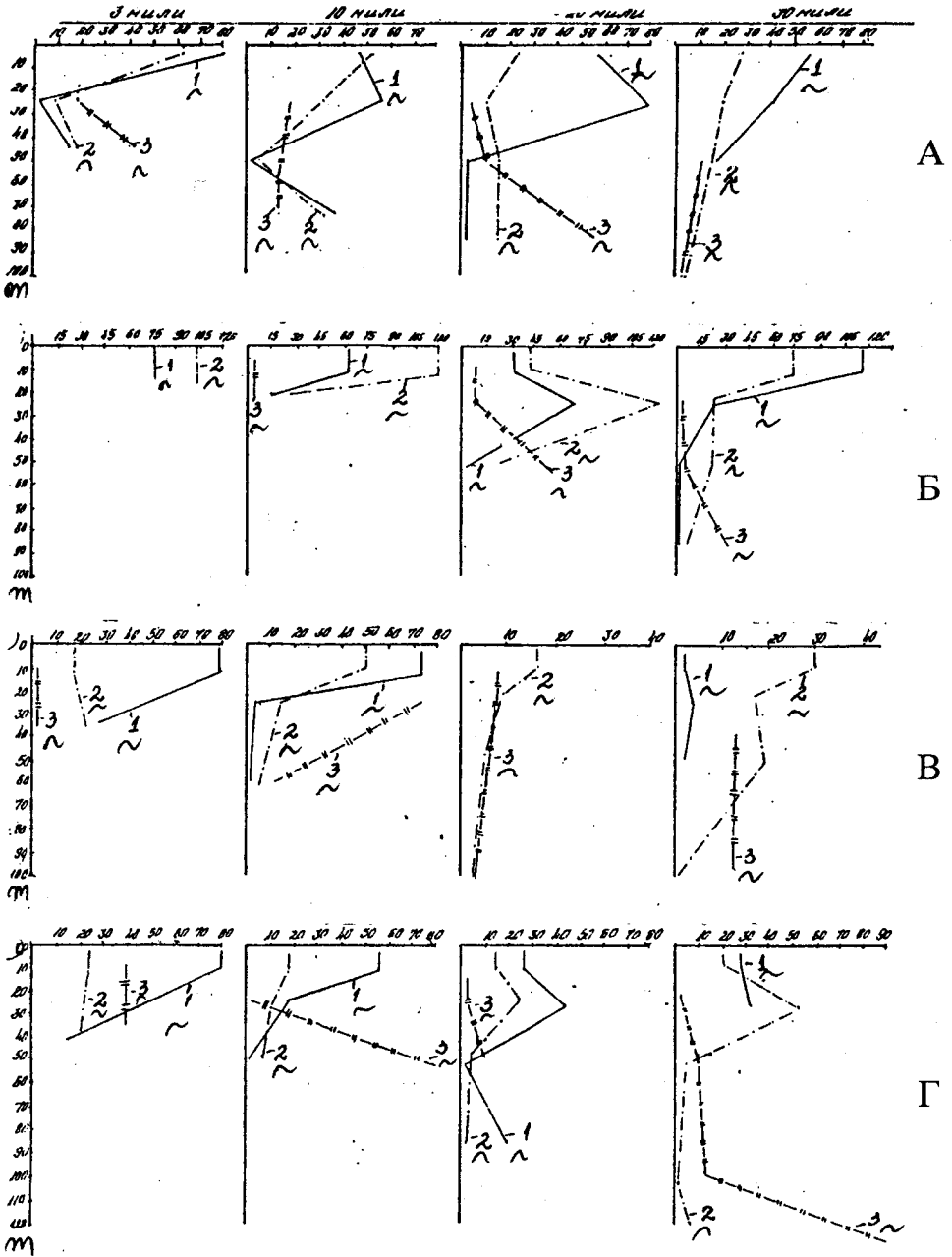
По профил Маслен нос най-висока биомаса ( $39,7 \text{ мг/м}^3$ ) има *A.clausii*, регистрирана на 30 мили (в хоризонта 25 - 10 м). *P.polyphemoides* запазва почти еднаква стойност на биомасата, както в крайбрежната зона, така и в открито море. Средната биомаса на вида е  $28,0 \text{ мг/м}^3$ . На 30 мили до 20 метровата изобата е установено присъствие на *O.minuta*, а след посочената изобата е на *O.similis*. Участието на *P.avirostris* е регистрирано на 10 и 20 мили в хоризонта 25 - 10 м. В 30 милната зона, в хоризонт 150 - 100 м най-висока е биомасата на *S.helgolandicus* -  $138,6 \text{ мг/м}^3$ . Представители на кладоцерната фауна не бяха установени.

Средната биомаса на профил Маслен нос е  $61,1 \text{ мг/м}^3$ .

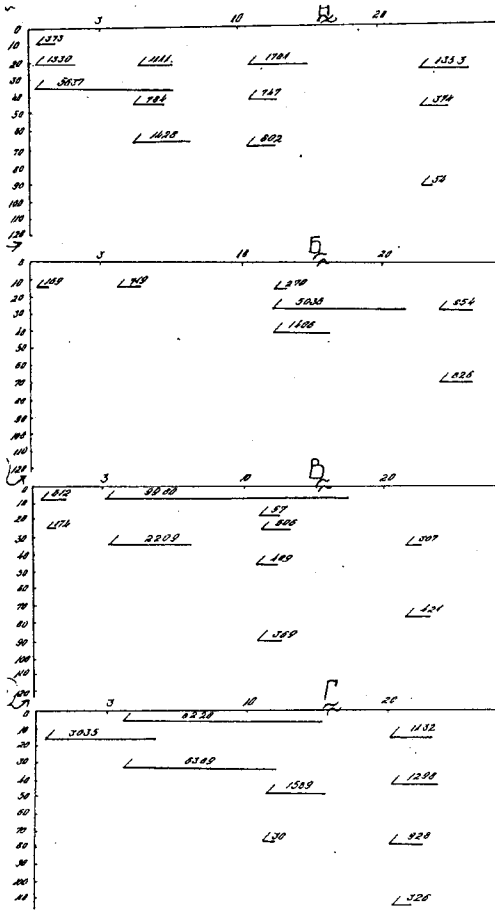
Общата картина на съотношението между топлолюбиви, студенолюбиви и евритермни видове е отразено на Фиг.1.

Поради установената висока численост на *N.scintillans* в периода на изследванията при изчисляване биомасата на съответния профил числеността на вида не бе включена в крайния резултат. Разпределението на вида е представено на Фиг.2.

Наблюденията върху трофичната структура на зоопланктона потвърждават факта, че разпределението на фитофагите като цяло следва разпределението на фитопланктона. За това се съди косвено по зоната на установения максимум в числеността на фитофагите по четирите профила (над термоклина) - зона с най-висока биомаса на фитопланктона (Мончева, 1991). В тези слоеве решаващо е количеството на фитофаги-



Фиг. 1. Съотношение между топлолюбиви, студенолюбиви и евритермни видове по профилите Калиакра (А), Галата (Б), Емине (В) и Маслен нос (Г)

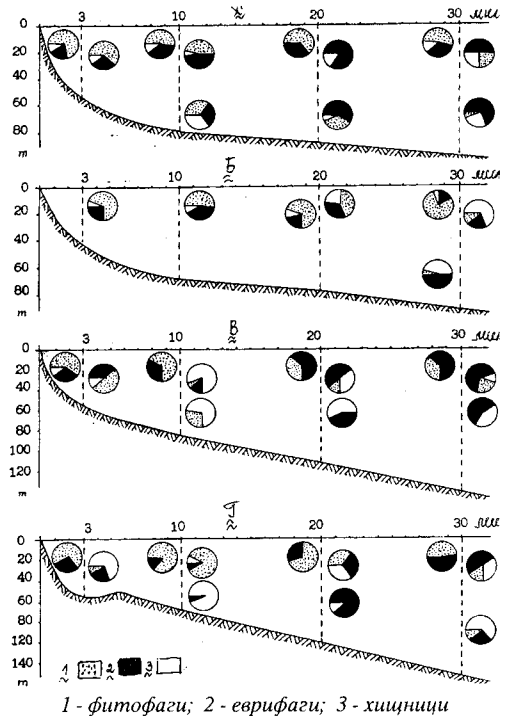


Фиг. 2. Разпределение на числеността на *N. scintillaus* по профилите Калиакра (А), Галата (Б), Елине (В) и Маслен нос (Г)

те, но в дълбочина ролята им намалява. Разпределението на еврифагите е разнообразно, но би могла да се установи следната закономерност - тяхната биомаса в горния слой на размесване на водните маси е обикновено по-ниска, отколкото на фитофагите. Около зоната на термоклина, в него, а понякога и под него се установява превес на еврифагите над установилите участници в тро-

фичната структура. След 7 градусовата изотерма се забелязва тенденция към плавно понижение на биомасата на еврифагите в сравнение с фитофагите, при които този процес е по-рязко изразен. В групата на хищниците не се установяват подобни закономерности (Фиг.3).

**Изводи. 1.** През лятото на 1990 г. във водите на Черно море пред българския бряг се установява следната структура: в крайбрежната зона съотношението между топлолюбивите и евритермните видове е 1:1. Студенолюбивият комплекс е с беден качествен и количествен състав. В открито море преобладават евритермните видове в повърхностните слоеве и до термоклина. Студенолюбивите представители увеличават своята биомаса в зо-



Фиг. 3. Трофична структура на зоопланктона по профилите Калиакра (А), Галата (Б), Елине (В) и Маслен нос (Г)

ната на скока и под него.

2. Най - висока (119,3 мг/м<sup>3</sup>) е биомасата на профил Галата, а най - ниска (41,1 мг/м<sup>3</sup>) - по профил Емине, т.е. в посока север - юг биомасата на зоопланктона намалява.

3. Наблюдава се тенденция към увеличение на биомасата на *A. clausi*, *P. polyphemoides*, *O. dioica* и намаление на биомасата на *E. tergestina*, *E. spinifera*, *P. avirostris*, *C. kroyeri*. Това води до промяна в значението им за съобществата. Увеличава се ролята на *P. polyphemoides*,

който показва широк спектър на екологична валентност и притежава висока еврибионтност.

4. Има "изнасяне" на *P. avirostris* в откритото море, след 3 - милната зона. По стандартните профили, в зоната до 3 мили видът не бе индикиран. На 10 мили *P. avirostris* бе установена и под 50 - ия метър.

5. Установено бе намаление на общата биомаса на зоопланктона по посока към открито море и в дълбочина.

## Литература

Димов, И. 1959. Улучшенный количественный метод подсчета зоопланктона. - Докл. БАН, 12, 427 - 429; Димов, И. 1964. Сезонни изменения на видовия състав на зоопланктона и тяхното влияние върху биомасата му в западните райони на Черно море. - Изв. ИРП (Вн), 5, 25 - 30; Консулов, А. 1987. Състав и количествена характеристика на зоопланктона в Черно море пред българския бряг през 1985 г. В: Съвр. постиж. на бълг. зоология, БАН, С.;

Консулов, А. 1990. Денонощни и вертикални миграции на зоопланктона в Черно море пред българския бряг. - Океанология, (С.), 19; Мончева, С. 1991 Сукцесия и структура на фитопланктона. Докл. МОС; Рождественски, А. 1986. Хидрохимия на българския сектор на Черно море. С., БАН; Сажина, Л. 1964. Сезонные изменения зоопланктона в Северозападной части Черного моря в 1957 г. Тр. Севаст. биол.ст., 1, 67 - 69

## The structure of the zooplankton in the Black Sea in front the Bulgarian coast, formed in the summer 1990

*Daniela P., Georgieva*

### (Summary)

The thesis focus on a detailed characteristics of zooplankton species diversity, vertical and horizontal distribution, seasonal periodicity, trophic structure and the consequences of the introduction of species of high ecological valency under the conditions of increased eutrophication of Black Sea ecosystem along the Bulgarian Black Sea coast during 1990 - 1991.

A trend of decrease in zooplankton biomass from North to South has been established typical for all seasons.

Regarding the zooplankton structure the main trend is an increase in the biomass of the species *A. clausi*, *P. polyphemoides*, *O. dioica*, and a decrease in the biomass of the species *C. kroyeri*, *E. tergestina*, *E. spinifera*, *P. avirostris*.

The proceeding of *P. avirostris* from coastal to open sea and the significant increase in the abundance of *P. polyphemoides* and *Noctiluca scintillans* in the coastal area may be used as an indication of the trophic potential of the coastal zone.