

BOTTOM VEGETATION AT SOME SITES OF COASTAL SALT LAKE DONUZLAV
(THE BLACK SEA)

Summary

The species composition and quantitative proposition of macrophytes in seagrass phytocenoses of coastal salt lake Donuzlav (the Black Sea) have been described for the first time. 17 algae and 4 seagrass species were described; pondweed and *Zostera* communities dominate in the bottom vegetation, their total biomass amounting to 2200 g.m⁻². Maximum abundance of *Zostera* spp. and pondweed are 448 and 1280 spec.m⁻², correspondingly. In sites of the lake with enhanced anthropogenic impact *Z. marina* communities are dominant. This species is intensively reproducing (both vegetative and sexual reproduction). For the recent 15 years bottom vegetation of the lake has changed considerably, formerly dominant charophytic communities have been replaced by seagrass phytocenoses; Flora typical for shallow bights and bays of the Black Sea is developed in Donuzlav. Current state of macrophytobentos from the areas of increased anthropogenic impact is comparable with that in largest bights and bays of the Black Sea.

УДК 574.587.591.524.12 (262.5) 3

В. В. МУРИНА, Е. В. ЛИСИЦКАЯ, А. И. БЕЗВУШКО

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ ЗИМНЕГО МЕРОПЛАНКТОНА
КАРАДАГСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Видовой состав и численность зимнего меропланктона Карадагского Природного Заповедника были изучены впервые на основании обработки 33 проб зоопланктона, собранных в декабре 1998 и январе-феврале 1999 гг. Определены личинки четырех видов полихет, двух видов брюхоногих и двух видов двустворчатых моллюсков, одного вида десятиногих и одного вида усонюгих раков. Максимальная плотность пелагических личинок отмечена для усонюго рака *Balanus improvisus*, а наибольшая встречаемость (79%) - для личинок мидии *Mytilus galloprovincialis*. Каталог фауны личинок донных беспозвоночных Карадагского Заповедника пополнен видом голожаберного моллюска *Tergipes tergipes*.

Пионером качественного изучения зоопланктона района Карадага с полным основанием следует считать М. А. Долгопольскую [5]. На основании обработки 350 прибрежных проб зоопланктона ею впервые определены 84 вида, что свидетельствует о высоком видовом разнообразии пелагических беспозвоночных акватории этого региона. 60 форм из 84 относятся к голопланктону, 24 - к меропланктону. Представители голопланктона весь свой жизненный цикл проводят в толще воды, а меропланктона - только во время личиночного развития. Виды голопланктона представлены в водах Карадага в основном веслоногими и ветвистоусыми ракообразными, меропланктона - преимущественно личинками моллюсков, полихет, десятиногих и усонюгих раков.

Период до организации Карадагского Природного Заповедника в 1979 г. характеризуется интенсивным изучением качественного и количественного состава донных беспозвоночных [1-4, 9, 10]. Что касается меропланктона, то на основании полевых и экспериментальных наблюдений К. А. Виноградов [3] добавляет к 4 ранее описанным личинкам полихет [5] еще 6 видов. Большой вклад в изучение биологии и сезонной динамики личинок брюхоногих и двустворчатых моллюсков внесли экспериментальные и полевые наблюдения З. А. Виноградовой 1946-1948 гг. [4]. Ей

удалось установить плодовитость, сроки размножения, размеры и окраску яиц 12 видов Gastropoda и 7 Bivalvia. На основании анализа 232 планктонных проб была изучена встречаемость 5 видов личинок Gastropoda и 8 Bivalvia в течение года.

За период существования заповедника меропланктон исследовался в летний и осенний сезоны 1987-1988 гг. [13]. Результаты обработки этих материалов можно считать существенным вкладом в дальнейшую инвентаризацию морской фауны заповедника. Были определены личинки пяти крупных таксонов: полихет, двустворчатых и брюхоногих моллюсков, десятиногих и усоногих раков. Каталог фауны донных беспозвоночных был дополнен 2 видами полихет и двумя брюхоногих моллюсков.

Зимний меропланктон района Карадага практически не изучен. Имеются данные более чем пятидесятилетней давности, касающиеся только фенологии 4 видов Bivalvia.

Материал и методика. Материал для настоящего исследования получен в декабре 1998 и январе-феврале 1999 гг. при температуре 7-8°C, в тех же точках, где были проведены летне-осенние планктонные съемки 1987-1988 гг. (рис.). Всего с 10 станций взято и обработано 33 пробы. Зоопланктон был собран сетью Джеди с диаметром входного отверстия 36 см и газом N49 с размером ячеи 135 мкм.

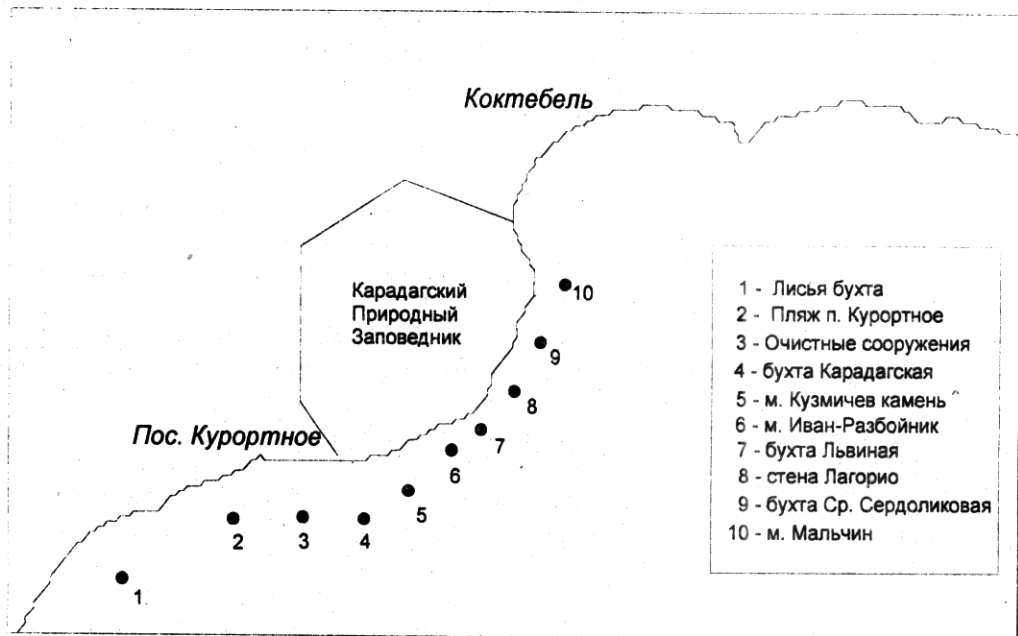


Рис. Схема планктонных станций в акватории Карадагского заповедника.

Fig. Sampling sites of the zooplankton in the Karadag Nature Reserve.

Результаты и обсуждение. Класс Polychaeta. По данным бентосной съемки 1981 г., в прибрежных водах Карадага обнаружено 18 видов взрослых полихет, имеющих в развитии планктонную личинку [8]. Среди них высокий процент встречаемости отмечен для *Nereis zonata* и *Pholoe synophthalmica*, 100 и 92% соответственно.

В летний и осенний сезоны обнаружены пелагические личинки 15 видов полихет [13]. Из них в зимних пробах зоопланктона нами отмечены 4 вида: *Harmothoe* aff. *imbricata*, *Polydora ciliata*, *Microspio mecznikowianus* и *Neanthes succinea*.

Личинки *Harmothoe* aff. *imbricata* (сем. Polynoidae) на ранних стадиях развития (трохофора, метатрохофора) единично встречались с конца декабря до середины февраля в 6 из 33 проб. Следует отметить, что отличить *H. imbricata* от близкой ему *H. reticulata* можно только на более поздних стадиях развития (нектохеты, ювенильные особи). По [7], пик численности личинок *Harmothoe* приходится на ранне-весенний период. Максимальная плотность (107 экз./м³) отмечена в бухте Ласпи (Южный берег Крыма) в конце апреля [12]. Ареал личинок очень широк, он охватывает практически всю

прибрежную акваторию от приборосфорского района, устья Буга и Дуная до Восточного Крыма. Ограничение ареала на востоке и юге Черного моря объясняется лишь отсутствием исследований у берегов Кавказа и Турции.

Polydora ciliata (сем. Spionidae) по численности занимает первое место среди полихет в зимнем меропланктоне, уступая предыдущему виду по встречаемости (15%). Максимальная численность (12 экз./м³) отмечена в пробе, взятой 5 декабря в Львиной бухте. Взрослые особи этого вида, судя по литературным данным, встречались в водах заповедника довольно редко [2, 3], а в списке макрозообентоса биотопа песка (летние сборы 1981 г.) этот вид отсутствовал [8]. В районе Филлофорного поля северо-западной части Черного моря плотность личинок полидор в сентябре достигала 116 экз./м³ [11].

Microspio mecznikowianus (сем. Spionidae) отмечен единично в трех пробах в декабре и феврале. Период размножения вида сильно растянут с марта по сентябрь [7, 11]. По [11], максимальную плотность личинок 80 экз./м³ наблюдали в бухте Ласпи в июле. Ареал личинок в Черном море оконтурен северо-западной частью Черного моря и побережьем Крыма [11, 13].

Нектохеты *N. succinea* (сем. Nereidae) были зарегистрированы только в начале декабря. Наибольшая численность 5 экз./м³ отмечена в планктоне Львиной бухты. По [3], взрослые особи этого вида в район Карадага впервые занесены с плавником в сороковых годах. По летним исследованиям 1987-1988 гг., личинки *N. succinea* в планктоне заповедника встречались единично [13]. В 90-ые годы этот вид широко распространился в северо-западной части Черного моря (район Филлофорного поля), где численность его личинок в августе достигла 135 экз./м³ [15].

Класс Bivalvia. По данным бентосной съемки 1981 г. [8], в прибрежных водах Карадага обнаружено 16 видов двустворчатых моллюсков. Среди них высокий процент встречаемости отмечен для мидии *Mytilus galloprovincialis* (83%), *Parvicardium exiguum*, *Chamelea gallina* и *Gouldia minuta* (по 67%).

З. А. Виноградова [4] в зимнем планктоне Карадага (декабрь-февраль 1947-1948 гг.) обнаружила личинки четырех видов: мидии *M. galloprovincialis*, модиолы *Modiolus adriaticus* (семейство Mytilidae), хамиля *Chamelea gallina* и полититапеса *Polititapes rudis* (семейство Veneridae). В лабораторных экспериментах 1949 г. с моллюсками, содержащимися в аквариуме при температуре 9,8-16°C, мидии начали нереститься в начале марта. Приведены данные по цвету и размеру яиц, дано подробное описание велигера и великонхи и их рисунки. *M. adriatica* и *Polititapes aurea* в лабораторных условиях не размножались.

По нашим данным, в зимнем меропланктоне Карадага личинки мидий по встречаемости занимают первое место (79%), а их максимальная численность (12 экз./м³) отмечена 30 декабря в пробе возле скалы Стена Лагорио. На поздней стадии великонхи мидий легко отличить от других личинок Bivalvia по форме, цвету раковины и наличию черной точки.

В январском планктоне нами обнаружены личинки семейства Veneridae, определенные нами как aff. *Polititapes aurea*. Наибольшую численность (6 экз./м³) наблюдали в акватории Сердоликовой бухты. Великонхи Veneridae внешне отличаются от великонх Mytilidae более равноугольной полупрозрачной раковинкой.

Класс Gastropoda. Список взрослых форм брюхоногих моллюсков заповедника по материалам летней бентосной съемки 1981 г. насчитывает 10 видов [8]. Высокая встречаемость отмечена для *Caecum elegans* (50%) при максимальной численности 640 экз./м². Из других Gastropoda относительно частой встречаемостью характеризовались *Nana neritea* (40%) и *Tritia reticulata* (32%) [8].

В зимних планктонных пробах личинки Gastropoda З. А. Виноградовой [4] не найдены. С марта по ноябрь ею выявлено 5 видов, причем самым широким диапазоном сезонной встречаемости в пелагиали отличалась *T. reticulata*. В лабораторных опытах 1947 и 1948 гг. при температуре 6,4-14,1°C наблюдали размножение 3 видов: *Tritia reticulata*, *Nana donovani* (декабрь-январь-февраль) и *Caecum elegans* (январь) [4].

В результате исследований, проведенных нами в летний и осенний сезоны 1987-1988 гг., к списку Виноградовой добавлено 9 видов. Наибольшей встречаемостью отличались *Bittium reticulatum* (100%), *Morhensternia parva* (90%) и *Retusa truncatella* (90%). Максимальная численность (218 экз./м³) отмечена для *B. reticulatum* на траверзе скалы Лев [13].

В зимних пробах зоопланктона 1998-1999 гг. в прибрежных водах Карадага найдены личинки двух видов заднежаберных моллюсков - *Limapontia capitata* и *Tergipes tergipes* (отряд Nudibranchia, подкласс Opisthobranchia). Первый вид отмечен единично в Сердоликовой бухте, на траверзе скалы Стены Лагорио и Кузьмичева камня. Велигер и ювенильная особь *T. tergipes* найдены в декабрьских пробах зоопланктона, взятых в Львиной бухте и на траверзе скалы Стены Лагорио. Для фауны Карадагского заповедника *Tergipes tergipes* (Forsk., 1775), относящийся к семейству Tergipedidae, указывается впервые.

Класс Crustacea. Отряд Decapoda. Пелагические стадии и фенология десятиногих раков в акватории Карадага исследованы достаточно полно [5]. Список взрослых креветок и крабов насчитывает 22 вида [16]. Личиночные стадии описаны для 13 видов [5, 13]. Таким образом, видовой состав личинок Decapoda изучен наиболее полно (59%).

В зимнем планктоне, отобранном 5 декабря на траверзе Золотых ворот, обнаружена личинка *Upogebia pusilla* (семейство Callianassidae). По [5], личинки упогеебии встречаются в планктоне с начала июля по начало декабря при температуре от 10 до 25°C. Ареал этого вида в Черном море довольно широк [5].

Отряд Cirripedia. Что касается пелагических личинок усоногих раков, то в литературе имеется лишь указание на встречаемость личинок *Balanus improvisus* в прибрежных водах Карадага [5]. В [6] отсутствуют как описания и рисунки личинок усоногих раков, так и ключи к их определению. Этот пробел недавно восполнен [14].

Доминирующим видом усоногих раков в Черном море является широко распространенный *Balanus improvisus*. Он обитает в сублиторали на камнях, скалах, днищах судов и даже иногда на панцирях живых крабов, характеризуется высокой плодовитостью. Личинки встречаются в планктоне почти круглогодично [6].

Экспериментальные наблюдения показали, что развитие в пелагиали от науплиуса (первой-второй стадии) до циприса (последней стадии перед оседанием) при температуре 14-15°C длится не более 20 дней. В Севастопольской бухте первый весенний пик численности личинок в планктоне (более 100 экз./м³) наблюдали в конце апреля при температуре воды 8,7°C. В июне концентрация личинок на ранних стадиях развития составляла уже 233 экз./м³. Максимальная численность личинок баянуса (774 экз./м³) зарегистрирована в конце сентября при температуре 17,8°C [14].

Сведения о сезонной динамике усоногих раков в акватории заповедника отсутствуют. В зимнем зоопланктоне, отобранном в декабре и январе, науплиусы баянуса обнаружены во всех пробах, причем 5 декабря шестую часть всех личинок составляли циприсы, готовые к оседанию. Максимальная плотность науплиусов баянуса (678 экз./м³) зарегистрирована в пробе, взятой 30 декабря при 7 °C на траверзе скалы Стены Лагорио. Интересно отметить, что при довольно высокой численности личинок баянуса в декабре 1998 г. и умеренной в январе 1999 г. ни в одной из 10 проб, отобранных в начале февраля 1999 г. при 7,5 °C, личинки баянуса не обнаружены.

1. Бекман М. Ю. Фауна моллюсков Черного моря около Карадага//Тр. Карадаг. биол. станции.- 1940.- 6.- С.5-22.
2. Бекман М.Ю. Материалы для количественной характеристики донной фауны Черного моря у Карадага//Тр. Карадаг. биол. станции.-1952.- 12.- С.50-69.
3. Виноградов К.А. К фауне кольчатых червей (Polychaeta) Черного моря// Тр. Карадаг. биол. станции.-1949.- 8.-С.3-84.
4. Виноградова З. А. Материалы по биологии моллюсков Черного моря //Тр. Карадаг. биол. станции.- 1950.- 9.-С. 100-159.

5. Долгопольская М.А. Зоопланктон Черного моря в районе Карадага// Тр.Карадаг. биол. станции.-1940.- 6.-С. 57- 111.
6. Зевина Г.Б., Долгопольская М.А. Подкласс усногие раки. Определитель фауны Черного и Азовского морей .- 1969.- 2 .- С.260-267.
7. Киселева М. И. Пелагические личинки многощетинковых червей Черного моря//Тр. Севаст. биол. станции.-1959.- 9. -С. 58-112.
8. Киселева М.И., Валовая Н.А., Новоселов С.Ю. Видовой состав и количественное развитие бентоса в биотопе песка Карадагского заповедника// Экология моря.-1984.-вып. 17.-С. 70-75.
9. Лосовская Г.В. Распределение и количественное развитие донной фауны в районе Карадага//Тр. Карадаг. биол. станции.-1960. -16. - С. 16-28.
10. Миловидова Н.Ю. Количественная характеристика макрозообентоса Черного моря в районе Карадага//Гидробиол. ж. -1979. - 15, вып 5. -С. 21-24.
11. Мурина В.В. Распределение и численность пелагических личинок многощетинковых червей спониид в Черном море//Экология моря. -1989. - вып.31. - С. 35-41.
12. Мурина В.В. Пелагические личинки массовых видов полихет семейства Polynoidae и Sigalionidae в Черном море//Экология моря.- 1991. -вып.38. - С. 66-75
13. Мурина В. В., Артемьева Я. Н. Пелагические личинки многощетинковых червей, брюхоногих моллюсков и десятиногих раков акватории Карадагского заповедника//Экология моря.- 1991.- вып 37.- С. 36-44
14. Мурина В. В., Гринцов В.А. Морфология личинок *Balanus improvisus* (Crustacea, Cirripedia) из Черного моря //Вестник зоологии. - 1995. - N 4.- С. 49-53.
15. Мурина В. В., Михайлова Т. В. Распространение полихеты *Neanthes succinea* в бентали и пелагиали Филлофорного поля Зерна в северо-западной части Черного моря //Гидробиол.журн. - 1994.-. 30, вып.1. - С.19-27
16. Прокудина Л.А. Каталог фауны и флоры Черного моря Карадагской биологической станции//Тр. Карадаг. биол.станции.-1952. - 12. - С. 116-127.

Институт биологии южных морей НАНУ,
г. Севастополь

Получено 21.05.99

V.V. MURINA, E.V. LISITSKAYA, A.I.BESVUSHKO

SPECIES COMPOSITION AND QUANTITATIVE DEVELOPMENT OF WINTER MEROPLANKTON IN KARADAG NATURE RESERVE

Summary

Species composition and abundance of winter meroplankton were studied near the Karadag (East Crimea) for the first time. 33 zooplankton samples were collected during winter 1998-1999. Four polychaete, two bivalve, two gastropod, one decapod and one cirripedian species have been identified. The density of pelagic larvae of the cirripedian *Balanus improvisus* was the greatest (678 spec./m³). The most common larvae were the larvae of the mussel *Mytilus galloprovincialis* (79%). Larvae of *Tergipes tergipes* (Gastropoda, Nudibranchia) have been found in the Karadag for the first time.