

THE MORPHOLOGY OF THE PEA CRAB *AFROPINNOTHERES LARISSAE* (MACHKEVSKY, 1992)
ZOEAE AND THE WAYS OF INFESTATION WITH PEA CRAB OF THE MANGROVE OYSTER

Summary

The parasitic crab *Afropinnotheres larissae* (Machkevsky, 1992) zoeae inhabiting the mangrove oysters from West Africa were grown in laboratory. Zoeae morphology has been described in detail. It is necessary for the correct identification of these larvae species in plankton. Infection ways with the pea crab of the intertidal oyster beds were studied. The large oysters and the oysters passing a long time underwater are the most infected. About one third of year the crab population had mixed composition but two thirds of year it was presented by females.

УДК 582.52 (262.5)

Н. А. МИЛЬЧАКОВА, В. В. АЛЕКСАНДРОВ

ДОННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ ЛИМАНА ДОНУЗЛАВ
(ЧЕРНОЕ МОРЕ)

Впервые дана характеристика видового состава и количественного соотношения макрофитов в фитоценозах морских трав лимана Донузлав, где более 30 лет ведется интенсивная добыча песка. Описано 17 видов водорослей и 4 вида цветковых растений, в растительном покрове доминируют сообщества рдеста и zostеры. Современное состояние макрофитобентоса в районах повышенной антропогенной нагрузки сопоставимо с другими заливами и бухтами Черного моря.

Сведения о донной растительности лимана Донузлав в монографических сводках по Черному морю отсутствуют [2,7], состав и структура некоторых биоценозов с участием макрофитов описаны лишь в единственной работе [6]. Уже более 30 лет в лимане ведется интенсивная добыча песка, оказывающая влияние на состояние всей его экосистемы. Около 25% добываемого песка возвращается обратно в воду, вызывая ее взмученность, а также заиливание донных осадков и изменение подводного рельефа [1]. Кроме этого, на донную растительность влияют работа терминалов, сопутствующих добыче песка, и интенсивное судоходство. В связи с этим изучено антропогенное влияние на состав и распределение донных фитоценозов в некоторых мелководных заливах лимана.

Материал и методика. В июне 1993 г. выполнена гидробиотаническая съемка мелководных заливов лимана, в растительном покрове которых доминируют морские травы. Работа проведена на двух полигонах: 1 – вблизи отрефулированного района (между мысами Озерный и Каракуль) и 2 – вблизи действующего терминала (между мысом Отлогий и бухтой Известковая). На первом полигоне выполнено 15 станций на глубине от 2 до 20 м, на втором – 12 станций на глубине от 2 до 18 м. Всего по стандартной методике с учетом основных фитоценологических показателей [5] собрано 48 проб фитобентоса.

Результаты и обсуждение. Макрофиты обнаружены на 8 станциях первого полигона и на 4-х – второго, глубина их распространения 2-5 м. Отметим, что донные осадки в районе наших работ представлены в основном илистыми песками, но на большинстве станций 2-го полигона дно покрыто черным илом (за исключением участка

у м. Отлогий). Здесь донные осадки образованы серым илом с высоким содержанием детрита, песка и ракуши.

В растительном покрове мелководных заливов западной части лимана нами выделено 2 фитоценоза: *Potamogeton pectinatus* (1 полигон) и *Zostera marina* (2 полигон).

Фитоценоз *P. pectinatus* занимает глубины от 2 до 4 м и приурочен к илисто-песчаным донным осадкам. В его состав входят 4 вида цветковых растений и 16 видов водорослей, среди которых преобладают красные - 9 видов, зеленых и бурых значительно меньше - 3 и 2 вида соответственно. Состав сообщества беден, типичными представителями являются неприкрепленные формы водорослей - *Cystoseira barbata* var. *repens*, *Laurencia obtusa*, *Polysiphonia subulifera*, виды *Chara*. Сообщества рдеста многолетние, моновидные, двухярусные. Проективное покрытие колеблется от 50 до 80%, высота травостоя 20-95 см. Первый ярус образован *Potamogeton pectinatus*, второй - *Zostera marina*, *Z. noltii* и *Ruppia spiralis*, изредка в его состав входят *Chara aculeolata* и *C. foetida*. Наибольшее видовое разнообразие макрофитов наблюдается на глубине 2-3 м на прибрежных участках центральной части залива и вблизи м. Каракуль, наиболее удаленных от отрефулированного района. Возможно, увеличение разнообразия макрофитов обусловлено стабильностью донных осадков и повышением прозрачности воды при значительном удалении от района добычи.

Количественное распределение макрофитов в фитоценозе рдеста представлено в табл. Максимальная биомасса сообщества зарегистрирована у м. Каракуль на глубине 2 м - 2308 г.м⁻². Здесь доля неприкрепленной *L. obtusa* составляет 59 %, а морских трав - 28% от общей биомассы фитоценоза. Наименьшие количественные показатели фитоценоза отмечены на глубине 5 м вблизи отрефулированного участка.

Биомасса и численность морских трав в сообществе рдеста широко варьируют. Наибольшие показатели *P. pectinatus* наблюдаются в центральной мелководной части залива на глубине 3 м, где его биомасса и численность достигают 1424.8 г. м⁻² и 1448 экз. м⁻² соответственно, а доля колеблется от 10 до 77% от общей биомассы фитоценоза. Биомасса и численность других морских трав существенно ниже. Количественное развитие *R. spiralis* выше в мелководной части залива, тогда как *Z. marina* - на глубине 5 м вблизи отрефулированного участка (м. Озерный). Здесь на долю zostеры приходится около 50% от общей биомассы сообщества. В ценопопуляциях *Z. marina* отмечен высокий удельный вес дочерних побегов, а *Z. noltii* - генеративных (55 и 40% соответственно от общей численности побегов). Эти показатели интенсивности полового и вегетативного размножения видов zostеры значительно выше, чем в других районах моря [4]. Хотя биомасса *R. spiralis* и *Z. noltii* невелика, их максимальная численность близка к наибольшей численности *P. pectinatus* и *Z. marina* соответственно (см. табл.).

Участие водорослей в сложении фитоценоза рдеста невелико. Помимо *L. obtusa* на небольших глубинах отмечены *C. barbata* var. *repens* и *C. aculeolata*, на долю которых приходится 11 и 20% от общей биомассы сообщества соответственно.

В прибрежной части биомасса фитоценоза выше, чем в приглубой. При этом количественные показатели сообщества *P. pectinatus* выше на участках, наиболее удаленных от района добычи песка. Здесь, кроме доминанта, обильно развиваются другие морские травы и водоросли (см. табл.). По сравнению с [6], максимальная биомасса рдеста за последние 10 лет возросла почти на 20%, а средняя биомасса фитоценоза соответствует таковой других районов Черного моря [2,3].

Можно считать, что вблизи отрефулированного участка в лимане сформировалось сообщество *P. pectinatus*, характерное для мягких грунтов Черного моря [2,5]. Хотя установлено, что количественное развитие рдеста выше на тонкодисперстных илах [3,5], в районе 1-го полигона этот вид доминирует только на илистом песке в мелководной прибрежной зоне.

Глубже 4 м преобладает *Z. marina*, развивающаяся вблизи отрефулированных участков на мелкозернистых песках с высокой степенью заиления. Это объясняется,

Таблица. Биомасса (г.м⁻², числитель) и численность (экз.м⁻², знаменатель) макрофитов в фитоценозах морских трав лимана Донузлав
Table. Biomass (g.m⁻², numerator) and density (shoots.m⁻², denominator) of the macrophytes in the seagrass communities of the Donuzlav estuary

Таксоны	Количественные показатели							
	фитоценоз <i>P. pectinatus</i>				фитоценоз <i>Z. marina</i>			
	min	max	среднее	C _v , %	min	max	среднее	C _v , %
Potamogeton pectinatus	144.3	1424.8	701.2	66.3	15.8	15.8	15.8	0
	256	1448	853	61.9	104	104	104	0
<i>Z.marina</i>	<u>432.8</u>	<u>681.3</u>	<u>557.1</u>	<u>31.5</u>	<u>220.5</u>	<u>2089.7</u>	<u>836.2</u>	<u>101.8</u>
	64	232	148	80.3	112	448	218	71.0
<i>Z.noltii</i>	<u>23.5</u>	<u>75.6</u>	<u>50.0</u>	<u>57.4</u>	<u>1.4</u>	<u>14.1</u>	<u>7.7</u>	<u>115.9</u>
	40	224	110	74.3	16	72	44	90.0
<i>Ruppia spiralis</i>	<u>1.8</u>	<u>421.3</u>	<u>95.1</u>	<u>169.3</u>	<u>1.8</u>	<u>4.5</u>	<u>3.2</u>	<u>60.6</u>
	8	1280	344	135.8	8	32	20	84.9
опад	91	732.9	243.2	91.4	17.1	91.3	54.4	59.4
<i>Laurencia obtusa</i>	4.8	1371.2	688.0	140.4	-	-	-	-
<i>Cystoseira barbata</i>	9.9	244.0	69.1	118.6	4.8	137.9	64.3	105.2
<i>Polysiphonia</i>	4.7	52.3	28.5	94.5	-	-	-	-
<i>Gracilaria verrucosa</i>	-	-	-	-	159.4	159.4	159.4	0
<i>Chara</i>	3.4	230.2	92.33	131.1	-	-	-	-
Общая биомасса	737.4	2307.7	1418.9	40.4	323.1	2232.7	988.1	88.5

Примечание: для водорослей приведена только их биомасса, прочерк означает отсутствие вида и его количественных показателей.

по-видимому, более развитой и мощной, по сравнению с рдестом, подземной частью zostеры, которая обеспечивает ей заселение этих участков с нестабильной структурой донных осадков. Кроме этого, доминирование *Z.marina* поддерживается ее интенсивным половым и вегетативным размножением.

Фитоценоз *Z.marina* расположен на глубине от 3 до 5 м и приурочен к илисто-песчаным донным осадкам. Видовой состав сообщества очень беден, в его состав входят 4 вида цветковых растений и 4 - водорослей. В растительном покрове изредка встречаются *P. pectinatus*, *R. spiralis* и *Z.noltii*, водоросли представлены в основном *C. barbata* var. *repens* и *Gracilaria verrucosa* (Huds.). Сообщества zostеры многолетние, монодоминантные, одноярусные. Проективное покрытие разреженное и колеблется от 10 до 50%, высота травостоя 50-100 см. Донная растительность обнаружена лишь на участках у м. Отлогий, где преобладает илистый песок. В средней части 2-го полигона на глубине свыше 5 м, где донные осадки представлены черными илами, макрофиты отсутствуют.

Количественная структура фитоценоза zostеры отражена в таблице. Наибольшая биомасса сообщества (2232.7 г м⁻²) отмечена на глубине 4 м в прибрежной части залива (вблизи терминала) на илистом песке. Здесь биомасса *Z.marina* составляет 2089,7 г м⁻², а численность - 448 экз.м⁻². В ценопопуляциях zostеры зарегистрирована высокая численность дочерних побегов, доля которых колеблется от 15 до 50% от общей численности растений. Генеративные побеги малочисленны, их отношение к вегетативным составляет 1:6. Количественные показатели морских трав *Z.noltii*, *P.pectinatus* и *R.spiralis* невелики, а их удельный вес изменяется от долей процента до 5% от общей биомассы сообщества. Побеги этих видов слабо развиты и низкорослы. Участие водорослей в сложении фитоценоза также незначительно, лишь на отдельных участках 2-го полигона доля неприкрепленных видов цистозиры и грацилярии достигает 14-17% от общей биомассы сообщества.

Сравнительный анализ состава и структуры фитоценозов *P.pectinatus* и *Z.marina* показал, что в мелководных заливах западной части лимана наблюдаются высокие

количественные показатели развития обоих сообществ. Эколого-биологические особенности зостеры (мощная корневищная система, высокая интенсивность размножения и устойчивость к антропогенным нагрузкам) обеспечивают этому виду доминирование в районах с повышенной антропогенной нагрузкой и нестабильным составом донных осадков (1 полигон - м. Озерный, 2 - центральная часть). Кроме этого, развитие зостеры способствует стабилизации донных осадков, а ее сообщества используются во многих районах Мирового океана в качестве берегозащитных и противозрозионных барьеров [4]. В связи с этим можно утверждать, что развитие сообществ морских трав в лимане является важнейшим фактором стабилизации всей его экосистемы.

Ранее в лимане выделено и описано четыре биоценоза с участием макрофитов - хары, песка с харой, абры и зостеры [6]. Доминирующее положение среди макрофитов занимала *Chara foetida*, а фитоценозы *Z. marina* встречались редко, не образуя зарослей (обнаружены только у северного берега Тераклинского залива). В настоящее время зостера произрастает в нижней части лимана практически повсеместно [1]. В отличие от ранее полученных данных [6], доминирующая роль на участках с высокой антропогенной нагрузкой перешла от харовых водорослей к морским травам. При этом биомасса хары в фитоценозе рдеста почти в 7 раз меньше биомассы водорослей, а в сообществе зостеры она не обнаружена (см. табл.).

Заключение. Донная растительность лимана характеризуется развитыми сообществами *Potamogeton pectinatus* и *Zostera marina* с высокими количественными показателями. В течение более 30 лет после соединения лимана с морем в нем формировалась флора, характерная для большинства мелководных заливов и бухт Черного моря, в растительном покрове которых преобладают фитоценозы морских трав. При этом характерной особенностью сообществ лимана, по сравнению с другими районами моря, является бедный водорослевый компонент [2,3,4]. Наши данные о восстановлении и развитии фитоценозов морских трав на отработанных площадях западного района лимана позднее были подтверждены другими исследователями, которые показали, что условия жизни гидробионтов здесь практически восстановились [1].

Авторы выражают благодарность Н.Н. Шаловенкову и Н.К. Ревкову за сбор проб макрофитобентоса, Е.А. Колесниковой за устные сообщения о современном составе донной растительности лимана.

1. Зуев Г. В., Болтачев А. Р. Влияние подводной добычи песка на экосистему лимана Донузлав // Экология моря. - 1999. - вып. 48. - С. 5 - 9.
2. Калугина-Гутник А. А. Фитобентос Черного моря. - Киев, 1975. - 248 с.
3. Куликова Н. М., Колесникова Е. А. Ассоциации цветковых растений в Севастопольской бухте // Биология моря. - 1976. - вып. 36. - С. 17 - 25.
4. Мильчакова Н. А. Пространственно-временная характеристика структуры фитоценозов и популяций *Zostera marina* L. в Черном море: автореф. дисс.....канд. биол. наук. - Севастополь, 1988. - 20 с.
5. Погребняк И. И. Донная растительность лиманов северо-западного Причерноморья и сопредельных им акваторий Черного моря: автореф. дисс. докт. биол. наук. - Одесса, 1965. - 32 с.
6. Чухчин В. Д. Формирование донных биоценозов в оз. Донузлав после соединения с морем // Многолетние изменения зообентоса Черного моря. - Киев: Наук. думка, 1992. - С. 217-225.
7. Zaitsev Yu. P., Alexandrov B. G. Black Sea Biological Diversity Ukraine. — New York : United Nations Publications. - 1998. - 351 p. (Black Sea Environmental Series, vol.7).

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