

ЭКОЛОГИЯ МОРЯ

1871



21

1985

ВИДОВОЙ СОСТАВ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ РАЗЛИЧНЫХ РАЗМЕРНЫХ ГРУППИРОВОК БЕНТОСА В НЕКОТОРЫХ СООБЩЕСТВАХ ЧЕРНОГО МОРЯ

В работах по количественному исследованию донного населения обычно приводят суммарную численность всего бентоса или отдельно макро- и мейобентоса. Однако известно, что мейобентос складывается из двух разнородных группировок: собственно мейобентоса (или эумейобентоса) и псевдомейобентоса — молоди макробентоса, линейные размеры которой не превышают 1 мм [5]. В последние годы появилось много литературы, посвященной исследованиям фаунистического состава и количественного развития эумейобентоса, тогда как псевдомейобентос остается еще мало изученным. Тем не менее количественная оценка псевдомейобентоса представляет большой интерес, поскольку эту группировку можно рассматривать как «потенциальный» макробентос.

В статье приведена характеристика качественного состава и количественного развития макро-, эумейо- и псевдомейобентоса в двух сообществах Черного моря. Исследования выполнены на полигоне в районе Ялты в апреле и июле 1969 г. на глубине 60—110 м и в июне 1969 г. на глубине 30—40 м. Пробы (в количестве 62) собраны дночерпателем «Океан» (площадь захвата 0,25 м²). Обработку проб проводили по методике, принятой в отделе бентоса ИнБЮМа [2, 4]. Видовой состав и численность нематод определены Н. Г. Сергеевой, гарпактицид — Е. А. Колесниковой.

Макро-, эумейо- и псевдомейобентос сообщества *Pitar rudis*—*Gouldia minima*. В сообществе питара—гульдии, расположенном на глубине 30—40 м, в июне было зарегистрировано 33 вида макробентоса, 16 видов псевдомейобентоса и 50 — эумейобентоса.

Массовыми видами макробентоса в исследуемом биотопе были двусторчатые моллюски *Pitar rudis*, *Gouldia minima* и *Lucinella divaricata*. Максимальная плотность поселения их составляла 150—220 экз/м², биомасса — 11,0—14,0 г/м². На некоторых станциях отмечена довольно высокая численность хищных полихет рода *Nephtys* — 75 экз/м². Плотность поселения макробентоса составляла от 310 до 745 экз/м², биомасса — 18,670—72,350 г/м².

Из 16 видов псевдомейобентоса 11 были общими с макробентосом, т. е. представлены как ювенильными, так и взрослыми формами; 5 видов — только ювенильными особями, из которых один — *Saesum elegans* — можно считать «случайным» для данного биотопа, поскольку массовое развитие взрослых моллюсков этого вида приурочено к песчано-галечным грунтам. Среди трех видов полихет — *Aricidea cerruti*, *Prionospio malmgreni* и *Ancistrosyllis tentaculatum*, встретившихся только в псевдомейобентосе, возможно, есть и взрослые особи, но поскольку при промывке черви обычно сильно повреждаются, их фрагменты оказываются в нижнем сите, где концентрируется мейобентос. Массовыми видами в группе псевдомейобентоса были полихета *A. cerruti* и моллюск *Lucinella divaricata*. Плотность поселения псевдомейобентоса составляла 1090—3400 экз/м², биомасса — 0,027—2,000 г/м².

Таблица 1. Количественная характеристика отдельных группировок бентоса в сообществе питара—гульдин в летний период

Группировка	Средняя численность, экз/м ²	Средняя биомасса, г/м ²
Макробентос	525	40,960
Псевдомейобентос	2346	0,790
Эумейобентос	48585	0,300

Примечание. Соотношение численности: макробентос : псевдомейобентос 1 : 4; микробентос : эумейобентос 1 : 93; псевдомейобентос : эумейобентос 1 : 20. Соотношение биомассы: макробентос : псевдомейобентос 1 : 0,002; макробентос : эумейобентос 1 : 0,0007; псевдомейобентос : эумейобентос 1 : 0,380.

поселения имели *Haloshizopera pontarchis* и *Rhizotrix curvata*, численность которых на отдельных станциях составляла соответственно 945 и 900 экз/м², или 21 и 20% численности гарпактицид в данной точке. Биомасса этих видов равна соответственно 0,006 и 0,005 г/м², или 22 и 18% биомассы гарпактицид. В группе полихет высокий процент встречаемости и максимальную численность имел *Micronephthys* sp. — 595 экз/м², биомасса — 0,050 г/м². Численность эумейобентоса изменялась в значительной степени — от 8420 до 91 465 экз/м², биомасса — от 0,012 до 0,868 г/м². Средние показатели численности и биомассы отдельных размерных группировок бентоса приведены в табл. 1. Максимальную среднюю численность имели организмы эумейобентоса, минимальную — макробентоса. Плотность поселения псевдомейобентоса в сообществе питара—гульдин в летний период была в 4 раза выше, чем макробентоса.

Макро-, эумейо- и псевдомейобентос сообщества *Modiolus phaseolinus*. Сообщество фазеолины расположено на глубине 60—110 м на илистом грунте. В апреле в сообществе фазеолины зарегистрировано 43 вида макробентоса, 29 видов псевдомейобентоса и 126 видов эумейобентоса.

Из 29 видов псевдомейобентоса 25 — общие с макробентосом, т. е. представлены как ювенильными, так и взрослыми особями. Из четырех видов, представленных только молодью, два — *Pholoe synophthalmica* и *Aonides paucibranchiata* — следует отнести к «случайным», поскольку массовые поселения взрослых особей этих полихет характерны для песчаных грунтов. Высокую частоту встречаемости (свыше 50%) в группе псевдомейобентоса имели полихеты *Heteromastus filiformis*, *Terebellides stroemi*, *Phyllodoce maculata* и моллюски *Modiolus phaseolinus* и *Plagiocardium simile*. Эти же виды, за исключением *Ph. maculata*, были и наиболее массовыми. Численность псевдомейобентоса в исследуемый период — 1000—24 925 экз/м²; биомасса — 0,265—2,680 г/м².

Эумейобентос включает 82 вида нематод, 3 — полихет и 41 вид гарпактицид (киноринхи, олигохеты, остракоды и клещи не идентифицированы). Высокий процент встречаемости в группе нематод имели *Sabatieria abyssalis*, *Sphaerolaimus dispar*, *Thalassolaimus mediterraneus*, *Rhabdodemanina pontica*, *Desmodora pontica*, *Enoplus euxinicus*, *Quadricoma loricata*. Для двух первых видов характерна и большая плотность поселения. Максимальная численность *S. abyssalis* и *Sphaerolaimus dispar* отмечена на одной из станций, взятой на глубине 60 м (соответственно 52 170 и 17 738 экз/м², что составляет 27 и 9% общей численности нематод). В группе гарпактицид высокая частота встречаемости наблюдалась у *Enhydrosoma caeni*, *Stenhelix reflexa*, *Eurylectodes latus*, *Cletodes longicaudatus*, *Heteropsyllus dimorphus*, однако численность их была сравнительно небольшая. Максимальная плотность поселения — 12 395 экз/м² — отмечена у *Stenhelix elisabethae* на

Эумейобентос включает 50 видов: 22 вида нематод, 5 видов полихет и 23 вида гарпактицид (киноринхи, олигохеты, остракоды и клещи не идентифицированы).

Массовым видом в группе нематод была *Sabatieria abyssalis*, плотность поселения которой на отдельных станциях достигала 15 440 экз/м², биомасса — 0,006 г/м² (34% численности и 35% биомассы нематод, отмеченных в данной точке).

В группе гарпактицид сравнительно высокую плотность

глубине 60 м. В группе полихет высокий процент встречаемости имели *Oridia armandi* и *Sphaerosyllis bulbosa*. Максимальная плотность поселения в этой группе отмечена у *O. armandi* на глубине 60 м — 8280 экз/м².

Численность эумейобентоса в сообществе фазеолины в апреле составляла 9400—229 300 экз/м², биомасса — 0,045—0,765 г/м². Средние показатели численности и биомассы макро-, псевдомейо- и эумейобентоса приведены в табл. 2.

В июле в сообществе фазеолины отмечено 34 вида макробентоса, 29 видов псевдомейобентоса, 185 — эумейобентоса. Из 29 видов псевдомейобентоса 22 — общих с макробентосом. Из 7 видов, представленных только ювенильными особями, 2 — *Aonides* sp., *Parvicardium exiguum* — «случайные», поскольку взрослые формы обитают в биотопе песка.

Высокую частоту встречаемости в группе псевдомейобентоса имели полихеты *Phyllodoce maculata*, *Heteromastus filiformis*, *Nephtys cirrosa*, ракообразные *Caprella acanthifera*, *Eudorella truncatula*, моллюски *Modiolus phaseolinus*, *Plagiocardium simile*, *Retusa truncatella*. По-видимому, в этот период происходит активное пополнение молодью популяций многих видов, обитающих в биотопе фазеолинового ила. Обращает на себя внимание низкий процент встречаемости в июльских пробах ювенильных особей *Terebellides stromi*, широко представленных в этом биотопе в апреле. Очевидно, интенсивное размножение этих полихет происходит в весенний период.

В массовом количестве отмечена молодь *M. phaseolinus* (до 11 800 экз/м²) и *Heteromastus filiformis* (до 1200 экз/м²). Плотность поселения псевдомейобентоса составляла 1225—16 600 экз/м², биомасса — 0,510—2,600 г/м².

Эумейобентос представлен 142 видами нематод, 4 — полихет, 32 — гарпактицид и 7 — остракод. Высокий процент встречаемости в группе нематод имели 22 вида, из них 12 видов: *Sabatieria abissalis*, *Terschellingia pontica*, *Metapelagonema pontica*, *Sphaerolaimus dispar*, *S. microcirculus*, *Bathylaimus cobbi*, *Halanonchus bullatus*, *Odontophora augistilaima*, *Rhabdodemania pontica*, *Quadricoma loricata*, *Desmodora pontica*, *Thalassoalaimus mediterraneus* — отмечены на всех станциях (100% встречаемости). Массовыми видами в этой группе были *S. abyssalis*, *S. dispar* и *M. pontica*. Максимальная плотность поселения перечисленных видов отмечена на глубине 70 м и составляет соответственно 171 735 экз/м² (22%), 93 675 экз/м² (12%) и 31 310 экз/м² (13% общей численности нематод на станции).

В группе гарпактицид высокий процент встречаемости имели 8 видов, из них 5 — *Haloshizopera pontarchis*, *Cletodes tenuipes*, *Euryletodes latus*, *Enhydrosoma caeni*, *Laophonte brevifurca* — отмечены на всех станциях (100% встречаемости). Массовыми видами были *C. tenuipes*, *H. pontarchis* и *E. caeni*. Наибольшая плотность поселения их зарегистрирована на глубине 70 м и составляла у *C. tenuipes* 2135 экз/м², у *H. pontarchis* и *E. caeni* — по 1830 экз/м².

В группе полихет высокий процент встречаемости отмечен только у одного вида *Oridia armandi*, который имел и максимальную плотность поселения — 6675 экз/м² (глубина 70 м).

В группе остракод наибольшую частоту встречаемости имел один вид *Loxosoncha granulata*, у которого зарегистрирована и наивысшая плотность поселения — 335 экз/м² (глубина 70 м).

Таблица 2. Количественная характеристика отдельных группировок бентоса в сообществе фазеолины в весенний период

Группировка	Средняя численность, экз/м ²	Средняя биомасса, г/м ²
Макробентос	1 890	78,730
Псевдомейобентос	7 695	1,140
Эумейобентос	68 365	0,255

Примечание. Соотношение численности: макробентос : псевдомейобентос 1:4; макробентос : эумейобентос 1:36; псевдомейобентос : эумейобентос 1:9. Соотношение биомассы: макробентос с псевдомейобентосом 1:0,014; макробентос : эумейобентос 1:0,003; псевдомейобентос : эумейобентос 1:0,224.

Таблица 3. Количественная характеристика отдельных группировок бентоса в сообществе фазеолины в летний период

Группировка	Средняя численность, экз/м ²	Средняя биомасса, г/м ²
Макробентос	1 820	66,190
Псевдомейобентос	7 400	1,250
Эумейобентос	193 470	0,290

Примечание. Соотношение численности: макробентос : псевдомейобентос 1 : 4; макробентос : эумейобентос 1 : 106; псевдомейобентос : эумейобентос 1 : 26. Соотношение биомассы: макробентос : псевдомейобентос 1 : 0,019; макробентос : эумейобентос 1 : 0,004; псевдомейобентос : мейобентос 0,230.

Численность эумейобентоса в сообществе фазеолины в июле составляла 37 440—776 910 экз/м², биомасса — 0,115—0,575 г/м². Средние показатели всех группировок бентоса приведены в табл. 3.

Количественные соотношения макро- и псевдомейобентоса в некоторых сообществах Черного моря. Как отмечалось выше, псевдомейобентос можно рассматривать как «потенциальный» макробентос, и количественная оценка этой группировки представляет большой интерес для характеристики емкости среды.

У Южного побережья Крыма в сообществе питара—гульдии в летний период и фазеолины в весенний и летний периоды средняя плотность поселения псевдомейобентоса составляла соответственно 2346, 7695 и 7400 экз/м², при этом соотношение численности псевдомейо- и макробентоса во всех рассмотренных случаях равнялось 4 : 1. Мы использовали имеющиеся у нас данные по плотности поселения макро- и псевдомейобентоса в некоторых сообществах северного побережья Кавказа в летний период (июнь) для определения количественного соотношения этих группировок [3].

В сообществе *Venus gallina*—*Lucinella divaricata* (глубина 8—25 м) плотность поселения псевдомейо- и макробентоса составляла соответственно 4530 и 2320 экз/м², соотношение — 2 : 1. В сообществе *Gouldia minima*—*Modiolus adriaticus* (глубина 23—31 м) эти показатели равны 3940 и 930 экз/м², соотношение — 4 : 1. В сообществе *Mytilus galloprovincialis* (глубина 21—55 м) отмечена максимальная плотность поселения псевдомейобентоса за счет массового оседания личинок *Mytilidae* — 18 110 экз/м²; плотность поселения макробентоса составляла 2415 экз/м². Соотношение численности псевдомейо- и макробентоса в сообществе мидии было равно 7 : 1.

Интересно отметить, что присутствие псевдомейобентоса в разных биотопах Черного моря зарегистрировано во все сезоны. В пробах, собранных у западного побережья Крыма в феврале на глубине 8—65 м, обнаружено 46 видов псевдомейобентоса [2]. Плотность поселения псевдомейобентоса в зимний период в отдельных биотопах достигала значительных величин — 9140 экз/м², однако соотношение численности псевдомейо- и макробентоса не превышало 0,7 : 1.

Обобщая приведенные выше данные, можно сделать следующее заключение. В большинстве случаев псевдомейобентос представлен молодью тех видов, которые являются характерными для данного биотопа или сообщества. Однако встречаются единичные экземпляры молоди «случайных» видов. Это происходит, по-видимому, потому, что личинки бентосных животных, несмотря на способность активно отыскивать благоприятный субстрат, иногда оседают на грунты, не свойственные для обитания взрослых форм.

Псевдомейобентос присутствует в сообществах во все сезоны, но в зимний период плотность поселения его ниже, чем макробентоса. Плотность поселения псевдомейобентоса в летний период в исследованных сообществах была выше, чем макробентоса. Максимальная численность псевдомейобентоса отмечена в сообществе мидии. Соотношение плотности поселения псевдомейо- и макробентоса в отдельных сообществах в летний сезон составляло от 2 : 1 до 7 : 1, в большинстве случаев — 4 : 1 (см. рисунок). Таким образом, в донных сообществах Черного моря существует определенный резерв макробентоса, который

при соответствующих условиях может быть реализован.

В качестве причин, лимитирующих достижение псевдомейобентосом стадии макробентоса, можно назвать следующие: гибель молоди из-за оседания личинок на не свойственные для взрослых особей грунты; ограниченная площадь субстрата, приводящая ювенильные особи к гибели в результате конкуренции за место и пищу; подавляющее воздействие на молодь взрослых животных: выедание мелких особей различными хищниками.

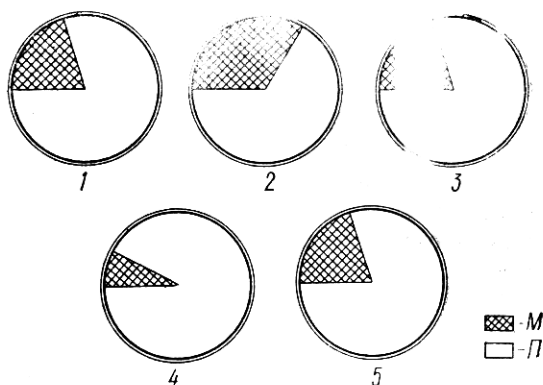
В одних случаях частичная элиминация молоди бентосных животных происходит в результате преимущественного влияния одного из приведенных выше факторов, например выедания [6]. В других случаях отрицательное воздействие на псевдомейобентос может оказывать комплекс причин, приводящих к резкому сокращению его численности. Однако наиболее часто основным лимитирующим фактором в развитии псевдомейобентоса является ограниченность необходимого жизненного пространства. Об этом свидетельствует хотя бы тот факт, что всякая поверхность, погруженная в море и пригодная для оседания личинок бентосных животных, быстро ими заселяются. Именно на этом принципе основан сбор на разнообразные коллекторы молоди моллюсков, представляющих интерес для промысла.

Таким образом, если рассматривать псевдомейобентос как «потенциальный» макробентос, то для увеличения емкости среды, т. е. «вместимости конкретной экосистемы в отношении изучаемого компонента» [1], необходимо предоставление свободных поверхностей, соответствующих требованиям, предъявляемым тем или иным видом к субстрату.

1. Заика В. Е. Емкость среды — содержание понятия и его применение в экологии. — Экология моря, 1981, вып. 7, с. 3—9.
2. Киселева М. И. Качественный состав и количественное распределение мейобентоса у западного побережья Крыма. — В кн.: Бентос. Киев: Наук. думка, 1965, с. 48—61.
3. Киселева М. И., Славина О. Я. Качественный состав и количественное распределение макро- и мейобентоса у северного побережья Кавказа. — Там же, с. 62—80.
4. Сергеева Н. Г. Качественный состав и количественное распределение свободноживущих нематод у южного побережья Крыма. — Биология моря, Киев, 1974, вып. 32, с. 22—37.
5. Численко Л. Л. Роль Harpactioida в биомассе мезобентоса некоторых биотопов фитали Белого моря. — Зоол. журн., 1961, 40, вып. 7, с. 983—997.
6. Muus K. Settling, growth and mortality of young bivalves in the Oresund. — *Ophelia*, 1973, 12, p. 79—116.

Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского
АН УССР, Севастополь

Получено 21.02.83



Соотношение численности макробентоса (М) и псевдомейобентоса (П) в сообществах питара—гульдии (1), венуса (2), гульдии—моллюды (3), мидии (4) и фазеолы (5) в летний период.

М. И. KISSELEVA

SPECIFIC CONTENT AND QUANTITATIVE DEVELOPMENT OF DIFFERENT SIZE GROUPS OF BENTHOS IN CERTAIN COMMUNITIES OF THE BLACK SEA

Summary

The paper presents the quantitative characteristic for macro-, eumeio- and pseudomeiobenthos development in certain communities of the Black Sea. Pseudomeiobenthos is observed to exist in the communities in all seasons. The numerical relation of pseudomeiobenthos and macrobenthos in most communities in summer is 4:1, reaching sometimes 7:1.