

УДК 591.553+594.124(262.5)

Терентьев А. С., м. н. с.

Южный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии (ЮгНИРО), ул. Свердлова, 2, Керчь, 98300, Крым, Украина

БИОЦЕНОЗ *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* LAMARCK, 1819 (*BIVALVIA*, *MYTILIDAE*) В КЕРЧЕНСКОМ ПРЕДПРОЛИВЬЕ ЧЕРНОГО МОРЯ

Биоценоз *M. galloprovincialis* располагается на глубинах от 20 до 68 м преимущественно на заиленной ракушке. В его составе обнаружено 80 видов животных. Средняя численность зообентоса — 337 ± 36 экз./м², средняя биомасса — 650 ± 100 г/м². Доминантный вид имеет сильную тенденцию к агрегации. Наиболее подходящим типом грунта являются: песчанистый ил и заиленная ракушка, а наименее подходящим — илы. В трофической структуре доминировали сестонофаги. В результате антропогенного воздействия биоценоз оказался сильно разрушенным, и его площадь заметно сократилась.

Ключевые слова: *Mytilus galloprovincialis*, биоценоз, Черное море.

Целью работы было изучение видового состава, численности и биомассы видов биоценоза *M. galloprovincialis* Lamarck, 1819 (*Bivalvia*, *Mytilidae*) в Керченском предпроливье Черного моря.

Материалы и методы

В настоящей работе были использованы материалы ЮгНИРО, собранные в 5 экспедициях, проводившихся в 1986-90 гг. Бентосные пробы отбирали дночерпателями “Океан” и “Петерсена” на глубинах от 10 до 100 м. Таксономическую обработку осуществляли в соответствии с “Определителем фауны Черного и Азовского морей” [2]. В течение всего периода отобрали и определили материал 340 станций, расположенных на площади 5,3 тыс. км². При расчетах использовали средние показатели численности и биомассы. Постоянство видов рассчитывали по формуле $C=100p/P$, где p — число проб содержащих данный вид, P — общее количество проб. В зависимости от значения (C) выделяли следующие категории видов: более 50 % — постоянные, 25-50 % — добавочные, менее 25 % — редкие [4, 5]. Виды, встреченные единично, выделяли в категорию очень редких видов. При описании биоценозов использовали индексы устойчивости $J=100-V$ и доминантности $D=G_c \times J_c / 100J_b$, где V — коэффициент вариации, J_c — индекс устойчивости популяции, J_b — индекс устойчивости всех видов биоценоза, G_c — доленое участие в общей биомассе популяции в % [1]. Для оценки степени агрегированности доминантного вида использовали индекс рассеяния $W=\sigma^2/x$, где σ^2 — среднее квадратическое отклонение, x — среднее арифметическое особей в пробе [6].

Результаты и их анализ

Биоценоз *M. galloprovincialis* располагался на глубинах от 20 до 68 м преимущественно на заиленной ракуше.

В его составе обнаружено 80 видов животных. Наибольшее количество видов приходилось на полихеты (рис. 1). Их было обнаружено 25 видов. Немного меньше найдено двустворчатых моллюсков (21 вид). На третьем месте находятся ракообразные (10 видов). Далее идут брюхоногие моллюски (6 видов), асцидии (5 видов), губки (4 вида). Иглокожих и кишечнорастворимых было по три вида, а панцирных моллюсков, немертин и щупальцевых — по одному.

Наиболее часто встречались: *Amphiura stepanovi*, *Ascidiella aspersa*, *Calyptraea chinensis*, *Gouldia minima*, *Modiolus adriaticus*, *Modiolus phaseolinus*, *Mytilus galloprovincialis*, *Nephtys hombergii*, *Pitar rudis*, *Polititapes aurea*, *Stereoderma kirchbergi*, *Terebellides stroemi*, *Tritia reticulata* (табл. 1).

На долю этих видов приходилось 16 % видового богатства, 89 % численности и 98 % биомассы зообентоса.

Доминантным видом был двустворчатый моллюск *M. galloprovincialis* — 35 % численности и 85 % биомассы зообентоса. Распределение этого вида было сильно агрегировано ($w=42,6\pm 8,5$). Особенно сильная степень агрегации наблюдалась на заиленной ракуше ($w=43,0\pm 11,0$) и илах ($w=44,0\pm 31,0$). По-видимому, в первом случае сильная агрегация мидии связана с возрастом самого биоценоза. Здесь находилось много моллюсков старших возрастов. Во втором случае образованию друз способствовал дефицит субстрата

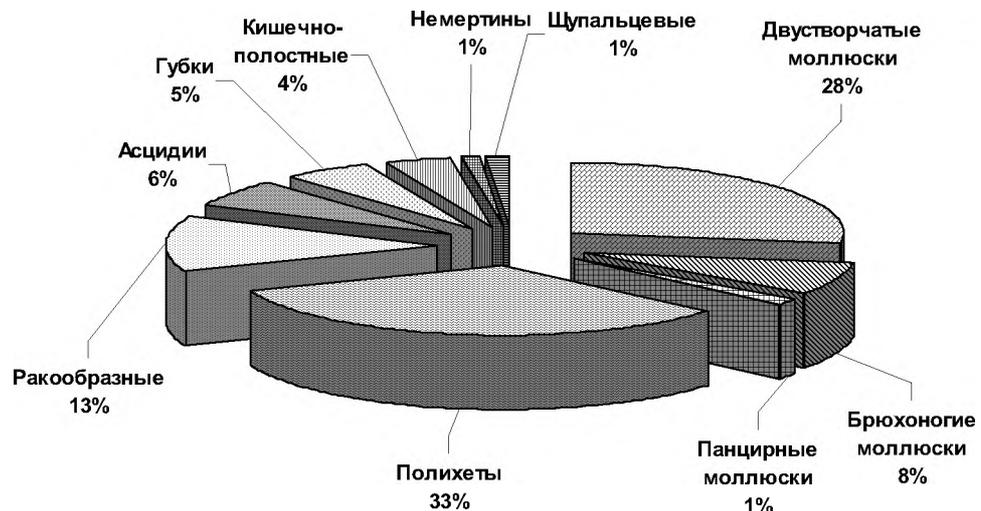


Рис. 1. Таксономический состав биоценоза *M. galloprovincialis* Керченского предпроливья Черного моря

Таблица 1

Состав и средний уровень развития биоценоза *M. galloprovincialis* в районе Керченского предпроливья

Вид	Средняя численность, экз./м ²	Средняя биомасса, г/м ²
1	2	3
Постоянные:		
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	119,00±20,00	550,000±100,000
<i>Terebellides stroemi</i>	14,70± 3,80	1,880± 0,410
Сумма	134,00±20,00	550,000±100,000
Добавочные:		
<i>Amphiura stepanovi</i>	7,10± 1,70	0,128± 0,033
<i>Asciadiella aspersa</i>	2,90± 1,10	15,100± 5,600
<i>Calyptraea chinensis</i>	16,00± 5,00	1,120± 0,280
<i>Gouldia minima</i>	8,20± 2,50	1,230± 0,370
<i>Modiolus adriaticus</i>	36,80± 8,20	36,000± 12,000
<i>M. phaseolinus</i>	61,00±28,00	10,100± 4,900
<i>Nephtys hombergii</i>	3,90± 1,50	0,317± 0,073
<i>Pitar rudis</i>	19,90± 5,90	12,800± 4,000
<i>Polititapes aurea</i>	5,70± 2,00	8,400± 2,400
<i>Stereoderma kirchbergi</i>	2,40± 0,93	0,650± 0,240
<i>Tritia reticulata</i>	1,51± 0,38	1,810± 0,480
Сумма	165,00±30,00	88,000± 15,000
Редкие:		
<i>Abra renieri</i>	1,59± 0,69	0,280± 0,130
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	3,40± 2,20	0,720± 0,420
<i>Actinothoe clavata</i>	0,41± 0,27	0,074± 0,052
<i>Ampelisca diadema</i>	0,16± 0,11	0,002± 0,001
<i>Amphitrite gracilis</i>	2,04± 0,76	0,100± 0,040
<i>Balanus improvisus</i>	2,90± 1,70	0,310± 0,190
<i>Bittium reticulatum</i>	0,98± 0,52	0,056± 0,031
<i>Botryllus schlosseri</i>	0,37± 0,23	0,580± 0,530
<i>Capitomastus minimus</i>	0,18± 0,13	0,002± 0,001
<i>Cerastoderma glaucum</i>	0,98± 0,59	0,370± 0,190
<i>Cerithidium pusillum</i>	1,31± 0,10	0,012± 0,007
<i>Chamelea gallina</i>	0,49± 0,25	0,170± 0,150
<i>Ciona intestinalis</i>	0,98± 0,66	0,430± 0,280
<i>Ctenicella appendiculata</i>	0,16± 0,12	0,140± 0,120
<i>Disidea fragilis</i>	0,25± 0,14	0,094± 0,054
<i>Eunice vitata</i>	0,24± 0,18	0,020± 0,015
<i>Flexopecten ponticus</i>	0,16± 0,11	0,900± 0,630
<i>Glycera tridactyla</i>	0,16± 0,12	0,007± 0,005
<i>Haliclonissa digitata</i>	0,77± 0,30	0,260± 0,130

Продолжение таблицы 1

1	2	3
<i>Iphinoe maeotica</i>	0,33±0,16	0,002±0,001
<i>Lepidochitona cinerea</i>	0,25±0,14	0,005±0,003
<i>Leptosynapta inchaerens</i>	0,59±0,31	0,110±0,056
<i>Melinna palmata</i>	0,25±0,18	0,005±0,003
<i>Molgula euprocta</i>	0,33±0,23	0,410±0,310
<i>Mytilaster lineatus</i>	0,41±0,27	0,106±0,066
<i>Nemertini g. sp.</i>	0,90±0,34	0,013±0,006
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,57±0,31	0,032±0,017
<i>N. longicornis</i>	0,26±0,19	0,009±0,007
<i>Nereis longissima</i>	0,86±0,30	0,113±0,045
<i>N. zonata</i>	0,24±0,18	0,006±0,004
<i>Notomastus latericeus</i>	0,16±0,11	0,015±0,005
<i>Parvicardium exiguum</i>	0,84±0,33	0,230±0,120
<i>Pectinaria koreni</i>	0,65±0,29	0,320±0,150
<i>Perinereis cultrifera</i>	0,90±0,34	0,420±0,170
<i>Phyllodoce tuberculata</i>	0,41±0,21	0,015±0,009
<i>Plagiocardium papillosum</i>	1,06±0,72	0,200±0,160
<i>P. simile</i>	0,90±0,59	0,077±0,050
<i>Polittapes petalina</i>	3,30±1,30	5,500±2,000
<i>Spaeroma serratum</i>	0,16±0,12	0,009±0,006
<i>Spisula subtruncata</i>	1,14±0,83	0,570±0,400
<i>S. triangula</i>	1,14±1,10	0,770±0,700
<i>Spongia g. sp.</i>	0,33±0,20	0,043±0,027
<i>Synisoma capito</i>	0,49±0,19	0,033±0,016
<i>Trophonopsis breviata</i>	0,57±0,26	0,040±0,015
Сумма	34,60±4,00	13,600±2,400
Очень редкие:		
<i>Abra nitida, Acanthocardia paucicostata, Apseudopsis ostroumovi, Bela nebula, Capitella capitata, Colomastix collaris, Edwardsia claparedii, Gmelina costata, Harmothoe reticulata, Heteromastus filiformis, Loripes lucinalis, Nereis succinea, Pachycerianthus solitarius, Pholoe synophthalmica, Phoronis psammophila, Phtisica marina, Phyllodoce maculata, P. paretii, P. vittata, Sphaeroma pulchellum, Suberites carnosus, Sycon ciliatum, Vermiliopsis infundibulum</i>		
Сумма	3,00±0,74	0,320±0,130
Общая сумма	337,00±36,00	650,000±100,000

для прикрепления. Эта же причина, по всей видимости, послужила причиной и высокой агрегированности мидий на фазеолиновом иле ($w=36,0\pm23,0$). На песчанистом иле мидии образовывали многочисленные мелкие дружки, часто лежащие на поверхности грунта и состоящие преимущественно из молодых особей, чем и объясняется относительно низкая их агрегированность на этом типе грунта ($w=10,4\pm4,3$). Самая низкая степень агрегации ($w=7,6\pm4,1$)

Биоценоз Mytilus galloprovincialis в Керченском проливе

наблюдалась на ракуше. Здесь моллюски часто образовывали не друзы, а покрывали ракушечник сплошной щеткой. Доминантами второго порядка были двусторчатые моллюски *M. adriaticus* и *M. phaseolinus*. На долю этих видов приходилось соответственно 11 и 18 % численности и 5,5 и 1,6 % биомассы зообентоса. Оба эти вида образуют собственные биоценозы, с которыми граничит рассматриваемый биоценоз. Поэтому *M. adriaticus* преобладает в верхней, а *M. phaseolinus* — в нижней частях биоценоза. Часто встречающаяся полихета *T. stroemi* тем не менее сильно уступает этим двум видам как по численности (на ее долю приходится всего 4,4 % численности), так и по биомассе (0,3 % биомассы зообентоса).

Максимально высокая численность и биомасса зообентоса наблюдались в верхней части биоценоза, на глубине до 40 м (рис. 2).

Наиболее быстрое снижение средних значений этих показателей наблюдалось на глубинах от 40 до 55 м. В основном это произошло за счет сокращения численности и соответственно биомассы доминантного вида и замещения его *M. phaseolinus*.

Уровень развития биоценоза очень сильно зависит от типа грунта (табл. 2).

Таблица 2

Уровень развития биоценоза *M. galloprovincialis* на различных грунтах

Тип грунта	Количество видов	Средняя численность, экз./м ²	Средняя биомасса, г/м ²	Индекс устойчивости (%)		Доминантный вид		
				по численности	по биомассе	доля (%)		индекс доминантности
						по численности	по биомассе	
Илистый песок	20	620±230	300±110	7	11	39	56	0,49
Песчаный ил	34	446± 72	870±210	64	46	27	78	0,56
Зайленная ракуша	69	272± 49	623± 92	1	19	39	89	0,48
Ракуша	21	620±280	600±210	22	39	14	63	0,17
Песок, ракуша	16	153± 66	340±100	3	33	42	88	0,69
Фазеолиновый ил	15	970±430	890±400	37	37	47	89	0,52
Ил	7	90± 50	510±330	21	29	67	99	0,35

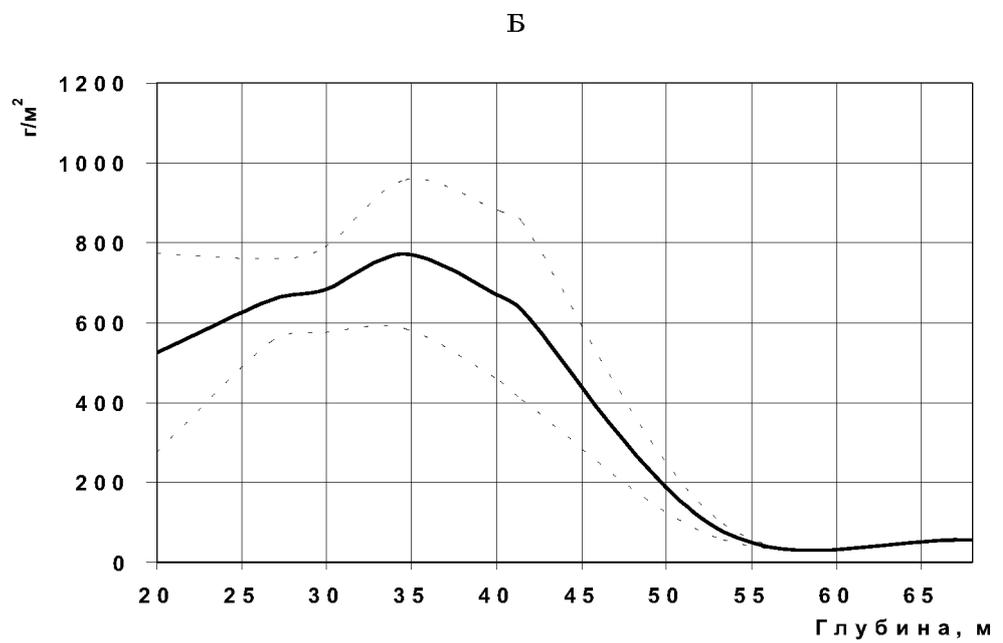
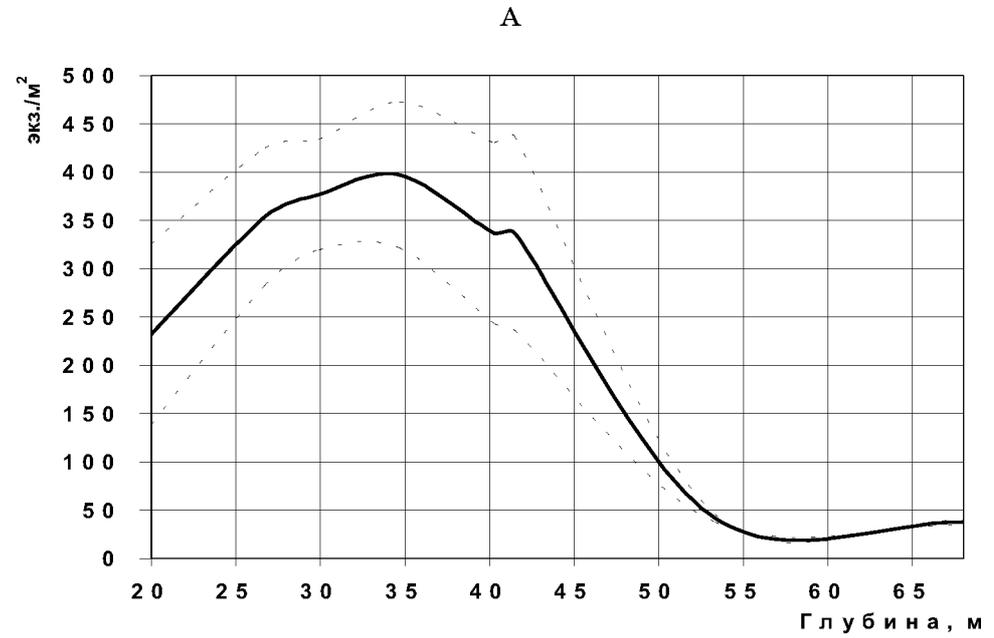


Рис. 2. Зависимость средней численности (А) и биомассы (Б) биоценоза *M. galloprovincialis* Керченского предпроливья Черного моря от глубины

Таблица 3

Трофическая структура биоценоза *M. galloprovincialis* в Керченском предпроливье Черного моря

Трофическая группировка	Доля в видовом составе, %	Доля в численности, %	Доля в биомассе, %
Сестонофаги	36	80,77	98,74
Собирающие детрит с поверхности грунта	25	14,33	0,69
Безвыборочные глотальщики верхнего слоя грунта	4	1,10	0,17
Безвыборочные глотальщики в толще грунта	6	0,18	0,01
Плотоядные	21	2,86	0,36
Фитофаги	4	0,41	0,01
Полифаги	4	0,35	0,02

Исключительно высокое разнообразие видов наблюдалось на заиленной ракушке. Здесь было обнаружено 86 % всего видового состава. Самая высокая численность зообентоса была на фазеолиновом иле, илистом песке и ракушке, а биомасса — на фазеолиновом иле, песчанистом иле, заиленной ракушке и ракушке. Наибольшей устойчивостью обладала часть биоценоза, лежащая на песчанистом иле. Наиболее подходящим типом грунта, по

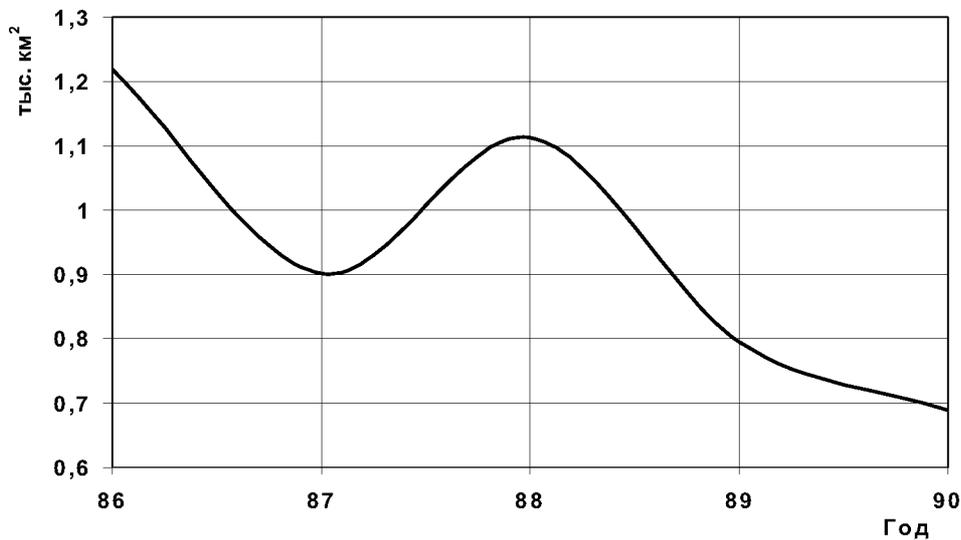


Рис. 3. Динамика площади *M. galloprovincialis* Керченского предпроливья Черного моря

всей видимости, можно считать песчанистый ил и заиленную ракушу. Достаточно неплохим грунтом также является ракушка. Наиболее неблагоприятным — ил. Здесь отмечалось самое низкое видовое богатство — всего 9 % от общего количества видов и самая низкая численность зообентоса. Высокая доля доминантного вида в численности зообентоса говорит об острровершинности [3] данного биоценоза на илах.

В трофической структуре биоценоза преобладают сестонофаги (табл. 3).

На втором месте стоят животные, собирающие детрит с поверхности грунта. Плотоядные виды по своему видовому богатству почти не уступают предыдущей трофической группировке, однако имеют очень низкую численность. Роль других трофических группировок крайне мала.

В результате сильнейшего антропогенного прессинга биоценоз мидии оказался сильно разрушенным. Если в 1986 г. он занимал 23 % всей обследованной акватории, то в 1990 г. — только 13 % (рис. 3).

В период с 1986 г. по 1987 г. площадь, занимаемая биоценозом, сократилась с 1,2 до 0,9 тыс. км². В 1988 году наблюдалось восстановление площади занимаемой биоценозом. Следует отметить, что в это же время наблюдается снижение антропогенного прессинга. Затем наблюдается резкое сокращение площади биоценоза. В 1990 году она составляла 0,69 тыс. км². Таким образом, за рассматриваемый период площадь биоценоза мидии сократилась в 1,7 раз.

Литература

1. Быков Б. А. Экологический словарь. — Алма-Ата: Наука, 1983. — 215 с.
2. Определитель фауны Черного и Азовского морей. — Киев: Наукова думка, 1968; 1969; 1972. — Т. 1, 2, 3.
3. Шорыгин А. А. О биоценозах // Бюллетень МОИП. — 1955. — Т. 60, вып. 6. — С. 87-98.
4. Balogh J. Lebensgemeinschaften der Landtiere. — Berlin, 1958. — 560 p.
5. Bodenheimer F. S. Precis d'ecologie animal. — Paris, 1955. — 315 p.
6. Elliot J. M. Statistical analysis of samples of benthic invertebrates // Freshwater Biol. Assoc. Sci. Publ. — 1971. — V. 25. — 114 p.

Терентьев А. С.

Південний науково-дослідний інститут морського рибного господарства й океанографії (ПівдНІРО),
вул. Свердлова, 2, Керч, 98300, Крим, Україна

БИОЦЕНОЗ *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* У КЕРЧЕНСЬКОМУ ПЕРЕДПРОТОЧЧІ ЧОРНОГО МОРЯ

Резюме

Биоценоз *M. galloprovincialis* розташовується на глибинах від 20 до 68 м переважно на шарі замулених черепашок. У його складі виявлено 80 видів тварин. Середня чисельність зообентосу — 337 ± 36 екз./м², середня біомаса — 650 ± 100 г/м². Домінантний вид має сильну тенденцію до агрегації. Найбільш придатним типом ґрунту були: піщанистий мул і замулені черепашки. Найменш

Биоценоз Mytilus galloprovincialis в Керченском предпроливье

придатним — мули. У трофічній структурі домінували сестонофаги. В результаті антропогенного впливу біоценоз виявився сильно зруйнованим, і його площа помітно скоротилася.

Ключові слова: *Mytilus galloprovincialis*, біоценоз, Чорне море.

Terentjev A. S.

Southern Scientific Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (YugNIRO),
Sverdlov St., 2, Kerch, 98300, Crimea, Ukraine

**MYTILUS GALLOPROVINCIALIS BIOCECENOSIS IN THE AREA
BEFORE THE KERCH STRAIT OF THE BLACK SEA**

Summary

Mytilus galloprovincialis biocenosis is located at depths from 20 to 68 m, mainly on silted shells. In its composition 80 animal species were found. Average zoobenthos abundance is 337 ± 36 specimens/m², average biomass is 650 ± 100 g/m². The dominant species has a strong tendency to aggregation. The most suitable types of ground were: sandy silt and silted shells. Silts were the least suitable. Sestonophages prevailed in trophic structure. As a result of antropogenic impact the biocenosis turned out to have been destroyed very much and its area considerably decreased.