

ПРОВ 2010

ПРОВ 98

АКАДЕМИЯ НАУК УССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ
ЮЖНЫХ МОРЕЙ им. А.О.КОВАЛЕВСКОГО

№ 5178-В89. 02.08.89

УДК 594.1. 124 /26/

Михайлова Т.В., Булатов К.В.

Структура популяций и фенетика карцид некоторых
районов северо-западной части Черного моря

Институт биологии
южных морей АН УССР
БИБЛИОТЕКА
№ 271 деп

г. Севастополь, 1989 г.

В настоящее время большое значение имеет изучение экологии важных в кормовом отношении животных. С двустворчатыми моллюсками семейства *Cardiidae* связано происхождение и развитие своеобразной и многочисленной солоноватоводной фауны. Образуя плотные поселения, они принимают активное участие в круговороте органического вещества. Велико значение этих моллюсков в общей трофической структуре донного населения моря. Молодь употребляется в пищу многими ценными промысловыми бентосоядными рыбами, например, осетровыми, камбаловыми и другими [2,3].

Материал был собран в 1986 г. во время 102 рейса НИС "Академик А.Ковалевский". В траловых сборах бентоса в северо-западной части Черного моря в районе о.Змеиный и в Каркинитском заливе на глубине 20-30 м было встречено два вида кардиид: сердцевидка *Cerastoderma glaucum* и *Parvicardium exiguum*. Обильное развитие этих моллюсков позволило выяснить ряд вопросов, касающихся их популяционной структуры.

Соотношение полов во всех исследованных популяциях *C. glaucum* хотя и близко 1:1, однако количество самцов на 1,5-2% превышает число самок. Подавляющее большинство особей по состоянию гонад и развитию половых продуктов в конце апреля находится на IV стадии зрелости. Эта стадия соответствует периоду близкому к нересту [5]. Гонады самок содержат крупные ооциты, покрытые альбуминовыми оболочками. Средний диаметр зрелых яйцеклеток в гонаде составляет вместе с оболочкой 80-90 мкм. При разрыве яичника гаметы свободно рассеиваются в воде. Объемные семенники самцов содержат зрелые сперматозоиды.

Помимо визуального определения состояния зрелости гонад сердцевидок, были проведены эксперименты по стимулированию нереста животных в лабораторных условиях. Все моллюски в опытах нормально нерестились, после оплодотворения формировались жизнеспособные личинки без морфологических отклонений. Исключение составляли сеголетки, развитие гамет которых несколько задерживается по сравнению с моллюсками старших возрастных классов, и нереста у них в апреле не наблюдалось.

Поселения *C. glaucum* в Каркинитском заливе и в районе о.Змеиный представлены шестью возрастными группами (рис. 1).

Наибольшую численность составляют сеголетки и годовики, моллюски старших возрастных классов малочисленны. Средние размеры сердцевидок одновозрастных групп из разных районов статистически различимы. Годовики и двухлетки в районе о.Змеиный крупнее, чем моллюски этого же возраста в каркинитском заливе (табл. I). Различия скорости роста сердцевидок связаны с изменением глубины обитания [6].

Таблица I

Средние размеры (L) и доверительные интервалы (Д)
сердцевидок из различных районов

Возраст	р-он о.Змеиный, глубина 20 м L ± Д	Каркинитский залив, глубина 30 м L ± Д
I ⁻	9,63 ± 0,53	9,35 ± 0,16
I ⁺	12,12 ± 0,31	10,55 ± 0,31
2 ⁺	13,30 ± 0,35	11,44 ± 0,37
3 ⁺	13,66 ± 0,70	12,55 ± 0,62
4 ⁺	14,18 ± 0,88	13,92 ± 1,65
5 ⁺	15,57 ± 1,68	15,16 ± 1,99

Размерный состав поселений двух сравниваемых участков включает группировки сердцевидок (шагом 1 мм) от 6 до 17 мм (рис.2). Наибольшую численность у о.Змеиный составляют моллюски длиной 10-14 мм, в Каркинитском заливе - 8-12 мм.

Следует отметить, что за последние два года с 1984 по 1986 гг. популяционная структура поселений сердцевидок существенно изменилась, увеличилось количество размерно-возрастных групп моллюсков, особенно в поселении вида у о.Змеиный. По имеющимся данным, эта популяция в районе О.Змеиный в 1984 г. состояла из особей двух возрастных классов: сеголеток и годовиков. Длины раковины моллюсков не превышала 12 мм. Двухлетки в выборках объемом более 500 экземпляров составляли около 0,1 %. В Каркинитском заливе наблюдалась несколько иная картина частотно-возрастного распределения. Большая часть популяции включала моллюсков от 7 до 11 мм длиной в возрасте одного-двух лет, особи от 12 до 15 мм в возрасте 3-5 лет

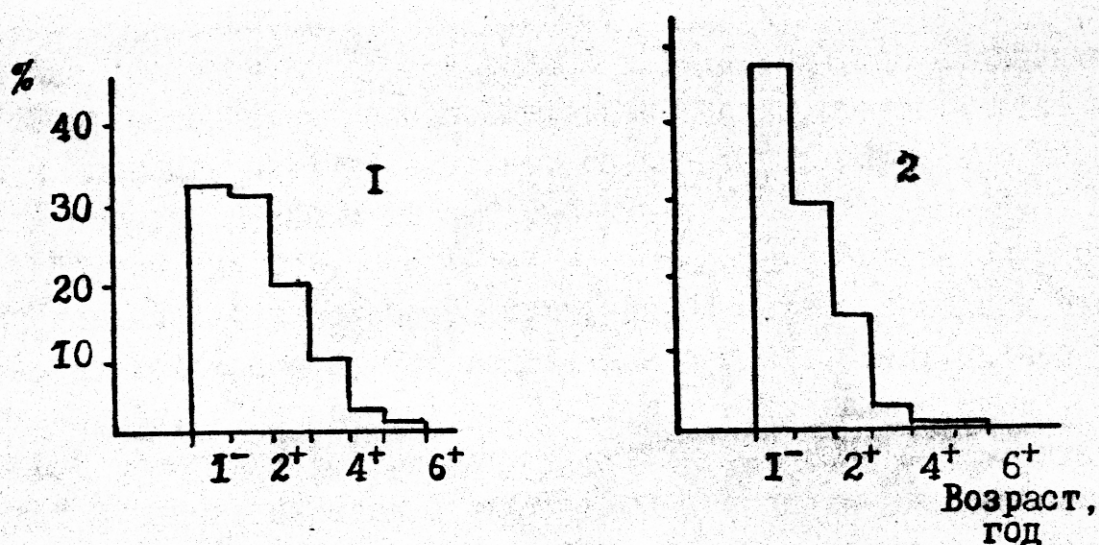


Рис. 1. Возрастной состав популяций сердцевидок в районе о.Змеиный /1/ и Каркинитском заливе / 2 /, 1986 г.

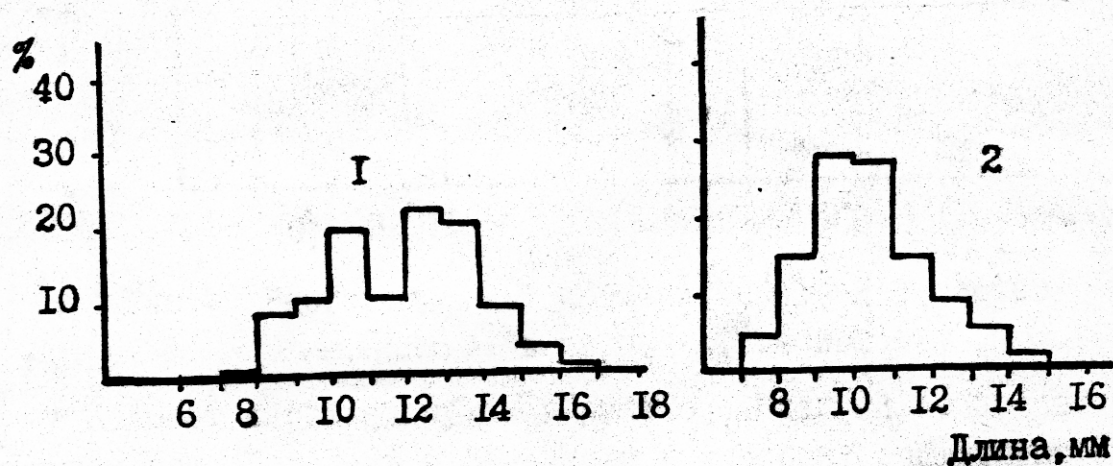


Рис. 2. Размерный состав популяций сердцевидок в районе о.Змеиный / I / и Каркинитском заливе / 2 /, 1986 г.

составляли не более 10 % от общей численности (рис. 3). Размерно-возрастная структура поселений сердцевидок в исследованных районах северо-западной части Черного моря объяснялась имевшими здесь место заморными явлениями [4].

В настоящее время, при наблюдающимся улучшении гидрологической обстановки в этом регионе, происходит активное заселение биотопов после заморов. И в 1986 году, по сравнению с 1984, наблюдается массовое развитие донной фауны, в том числе и кардиид, что, несомненно, способствует улучшению кормности богатой ценными видами рыб акватории.

Другой вид сем. Cardiidae - *P. exiguum* . является многочисленным и широко распространенным в северо-западной части моря. Размеры этих моллюсков, как правило, меньше, чем сердцевидок, и не превышают 11-12 мм. Размерный состав выборок *P. exiguum* (при шаге 1 мм) включает не более пяти групп. В районе о.Змеиный встречаются моллюски трех размерных классов: 6-7, 7-8, 8-9 мм. Менее 10% от общей численности популяции составляют моллюски длиной 9-10 мм (рис. 4).

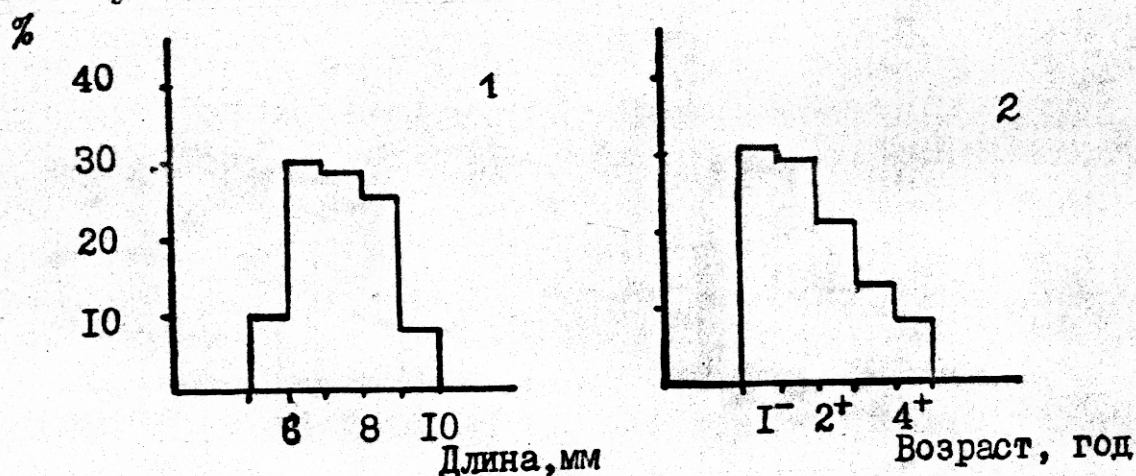


Рис.4. Размерный (1) и возрастной (2) состав *P. exiguum* в районе о.Змеиный

Возраст парвикардиумов в районе о.Змеиный не превышает четырех лет. Годовики и сеголетки в выборках составляют около 70%. Сведения о максимальной продолжительности жизни вида в литературе отсутствуют. Исходя из полученного материала в других районах Черного моря, *P. exiguum* в возрасте старше четырех лет не встречаются. По сравнению с сердцевидками, максимальный возраст которых составляет 8-9 лет, продолжительность жизни парвикардиумов, вероятно, вдвое меньше.

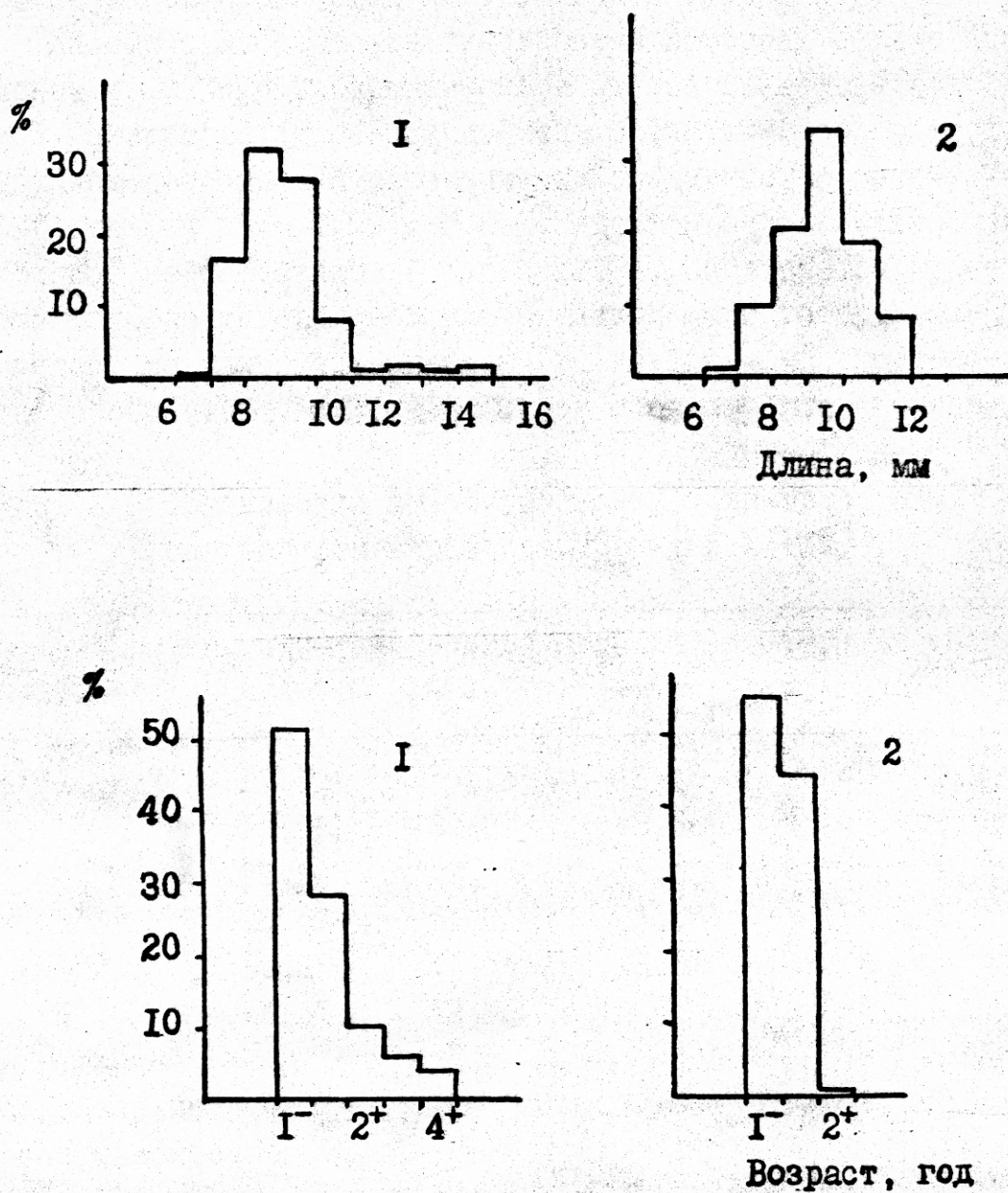


Рис. 3. Размерно-возрастной состав популяций сердцевидок в районе о.Змеиный / 2 / и Каркинитском заливе / I /, 1984 г.

Фенетические исследования популяций двустворчатых моллюсков представляют интерес для изучения механизмов адаптации видов к изменяющимся условиям среды.

У сердцевидок *C. glaucum* описано три фена окраски раковин: коричневый (гомозигота A_1A_1), бело-коричневый (гетерозигота A_1A_2) и белый (гомозигота A_2A_2), обнаруженные во всех исследованных поселениях вида в Черном море [1].

Данные о соотношении фенотипов в выборках сердцевидок из районов о.Змеиный и Каркинитского залива приведены в таблицах 2 и 3. В выборке из района о.Змеиный фактическое соотношение фенотипов совпадает с теоретически ожидаемым по закону Харди-Вайнберга ($\chi^2 = 0,05$). В Каркинитском заливе соотношение фенотипов не совпадает ($\chi^2 = 12,0$), наблюдается существенное превосходство гетерозигот. С возрастом доля гетерозигот увеличивается, до максимального размера доживают только бело-коричневые особи (табл.3). Так же, как и было описано ранее [7]

Таблица 2

Соотношения фенотипов (%) в выборке
сердцевидок в районе о.Змеиный

Возраст, год	Фенотипы			n, экз	p	q
	A_1A_1	A_1A_2	A_2A_2			
Сеголетки	17,39	39,13	43,48	46	0,370	0,630
1+	19,56	60,87	19,56	46	0,500	0,500
2+	25,92	48,15	25,92	27	0,500	0,500
3+	23,07	53,85	23,08	13	0,500	0,500
4+	50,00	33,33	16,67	6		
5+	66,67	33,33	0	6		
Вся выборка ^x						
Распределение:						
фактическое	23,61	48,61	27,78	144	0,479	0,521
теоретическое	22,94	49,92	27,14			

$$\chi^2 = 0,05$$

между отдельными выборками из районов о. Змеиный и Каркинитского залива не обнаружено достоверных различий в соотношении моллюсков с различными фенами.

Таблица 3

Соотношение фенотипов (%) в выборке сердцевидок из Каркинитского залива

Возраст, год	Фенотипы			n, экз	p	q
	A ₁ A ₁	A ₁ A ₂	A ₂ A ₂			
Сеголетки	23,96	64,60	11,44	192	0,562	0,437
1 ⁺	22,83	65,35	11,82	127	0,555	0,445
2 ⁺	17,46	65,08	17,46	63	0,500	0,500
3 ⁺	7,14	85,72	7,14	14	0,500	0,500
4 ⁺		100		5	0,500	0,500
5 ⁺		100		5	0,500	0,500
Вся выборка ^x						
Распределение:						
фактическое	21,89	66,42	11,69	402	0,551	0,449
теоретическое	30,36	49,48	20,16			

$$x \quad \chi^2 = 12$$

Сравнительный анализ выборок сердцевидок, собранных в 1984 и 1986 гг, в районе о.Змеиный показывает существенные ($\chi^2 = 13,1$) различия в соотношении фенотипов, в то время как в выборках из Каркинитского залива статистически достоверных различий не наблюдается ($\chi^2 = 3,6$). Очевидно, что в районе о.Змеиный в 1984 г. при восстановлении донной фауны после замора, существовала еще неустойчивая популяция сердцевидок, о чем свидетельствовало распределение фенотипов. Более стабильной соотношение фенотипов в выборках из Каркинитского залива, по-видимому, свидетельствует о наличии постоянно действующего фактора против коричневых и белых особей.

Полученные в 1986 г. новые данные подтверждают сделанные нами ранее выводы и предположения о генетической обусловленности вариабельности окраски раковин у сердцевидок *C.glaucum* и ее криптоическом значении.

Вариабельность окраски раковин, сходная по типу с сердцевидками, обнаружена у *P.exiguum*. Фактическое распределение фенотипов совпадает здесь с теоретически ожидаемым (табл.4). Подобное распределение фенотипов позволяет предположить генетическую природу полиморфизма, наследуемого по однолокусной двухаллельной системе без доминирования.

Таблица 4

1. Соотношение фенотипов (%) в выборке *P.exiguum* из района о.Змеиный (1986 г.)

Соотношение фенотипов	Ф Е Н О Т И П Ы		n, экз	p	q
	A_1A_1	A_1A_2			
фактическое	17,10	47,37	176	0,408	0,592
теоретически ожидаемое	16,65	48,30	35,05		

$$\chi^2 = 0,05$$

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что, по-видимому, у исследованных видов семейства *Cardiidae* наблюдается сходный характер вариабельности окраски раковин в соответствии с законом гомологических рядов наследственной изменчивости близкородственных видов Н.И.Вавилова.

Литература

1. Булатов К.В., Михайлова Т.В. Генетическая структура посе-

Институт биологии
южных морей ТН УССР
БИБЛИОТЕКА
№ 271 деп

лений сердцевидок из различных районов Черного моря // IV Всесоюзная конференция по промысловым беспозвоночным: Тез. докл. Севастополь, апр. 1986 г. - М., 1986.- Ч.2.- С.192.

2. Иванова Л.М. Связь размерных и весовых показателей у каспийских моллюсков - средиземноморских вселенцев // Гидробиол. ж.- 1969.- 5, №2.- С.48-52.

3. Киселева М.И. Бентос рыхлых грунтов.- Киев: Наук. думка, 1981.- 165 с.

4. Михайлова Т.В. Морфометрический анализ раковины *Cerastoderma glaucum* // Экология моря.- 1985.- Вып.20.- С.73-77.

5. Михайлова Т.В. Особенности размножения *Cerastoderma glaucum* // Экология моря.- 1986 а.- Вып.23.- С.63-68.

6. Михайлова Т.В. Динамика роста черноморских сердцевидок // IV Всесоюзная конференция по промысловым беспозвоночным: Тез. докл. Севастополь, апр. 1986 г. - М., 1986 б.- Ч.2.- С.259.

7. Михайлова Т.В., Булатов К.В. Полиморфизм окраски раковин черноморской сердцевидки // Экология моря.- 1987.- Вып.27.- С.53-55.

-11-

Печатается по постановлению
редакционного совета Инсти-
тута биологии южных морей
АН УССР, протокол № 2
от 12 мая 1989 г.

В печать 13.04.89.

Тир. 1

2-20

Зак. 30332

30332

Производственно-издательский комбинат ВИАТИ
Люберцы, Октябрьский пр., 403