

ЭКОЛОГИЯ МОРЯ



27
—
1987

ПОЛИМОРФИЗМ ОКРАСКИ РАКОВИНЫ ЧЕРНОМОРСКОЙ СЕРДЦЕВИДКИ

Полиморфизм по окраске раковин у многих моллюсков генетически детерминирован [1, 2, 8], вариации окраски успешно применяются в качестве маркеров-фенов в популяционно-генетических исследованиях [4, 6, 9]. В связи с этим особый интерес представляет изучение вариаций окраски раковин у отдельных видов моллюсков.

Раковина сердцевидки *Cerastoderma glaucum* по окраске обычно описывается как белая или серая, заднее поле часто с бурым пятном [5]. При анализе массового материала выделяются три типа цветовых особенностей окраски: белая, коричневая и бело-коричневая. В работе исследован полиморфизм окраски раковин у черноморских сердцевидок из различных районов Черного моря.

Материал и методика. Во время 98-го рейса НИС «Академик Ковалевский» исследовали поселения сердцевидок в двух районах северо-западной части Черного моря: у о-ва Змеиный на глубине 26 м и в Каркинитском заливе на глубине 32—34 м. Кроме того, использовали моллюсков, собранных в кутовой части бухты окрестностях Севастополя на глубине от 0 до 1 м. Длину раковины измеряли штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Возраст определяли по структурным элементам на поверхности радиальных спилов створок, а также визуально по кольцам роста на внешней стороне раковин. Всего собрано и обработано около 2 тыс. экземпляров сердцевидок.

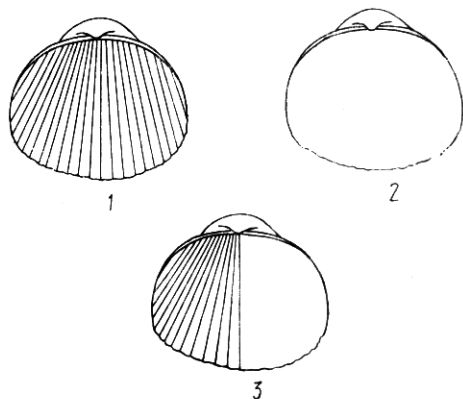
Результаты и обсуждение. Наиболее распространенные типы окраски раковины сердцевидок особенно хорошо различаются по цвету внутренней поверхности створок (рисунок). Снаружи коричневые и бело-коричневые раковины выглядят как темно-серые. Белая раковина имеет иногда небольшое коричневое пятно на заднем поле. Выделенные типы окраски раковин прослеживаются во всех возрастных группах.

Наличие двух крайних (чисто белая и чисто коричневая) и промежуточного (бело-коричневого) типов окраски у сердцевидок позволяет предположить ее наследование по однолокусной двухаллельной системе без доминирования. Проверить данную гипотезу возможно научно-абстрактным методом сравнения фактического и теоретически ожидаемого результата распределения фенотипов по закону Харди-Вайнберга [3].

Обозначим коричневый аллель A_1 , белый A_2 , тогда коричневые фенотипы обозначаются как гомозиготы A_1A_1 , белые — A_2A_2 и бело-коричневые — гетерозиготы A_1A_2 . Используя данные о фактическом распределении фенотипов, можно вычислить частоты аллелей A_1 (p) и A_2 (q):

$$p = \frac{2A_1A_1 + A_1A_2}{2n}, \quad q = \frac{2A_2A_2 + A_1A_2}{2n},$$

где n — объем выборки.



Полиморфизм окраски внутренней стороны раковины сердцевидки:
1 — коричневая, 2 — белая, 3 — бело-коричневая

Т а б л и ц а. Фактическое (числитель) и теоретическое (знаменатель) распределение

Район	Фенотип		
	A_1A_1	A_1A_2	A_2A_2
Севастопольская бухта	16,60	52,57	30,83
	18,39	48,99	32,62
Район о-ва Змеиный	36,75	53,89	9,36
	40,57	46,25	13,18
Каркинитский залив	20,72	74,66	4,63
	33,69	48,71	17,60

Теоретическое соотношение фенотипов определяется следующим образом:

$$A_1A_1 = P^2 \cdot 100 \% ; \quad A_2A_2 = q^2 \cdot 100 \% ;$$

$$A_1A_2 = 2Pq \cdot 100 \% .$$

Анализ выборок из районов о-ва Змеиный и севастопольских бухт показал высокий уровень совпадения теоретического и фактического распределения фенотипов, что подтверждает гипотезу о наследовании окраски.

В выборке из Каркинитского залива фактическое распределение фенотипов отличается от теоретического (таблица). В исследуемых пробах наблюдается «избыток» гетерозигот.

Одним из важных факторов отбора, действующих на популяции моллюсков, является дифференцированное выедание их хищниками [7]. Сердцевидки — постоянный компонент питания придонных рыб — камбалы, бычков, осетровых. Бело-коричневые гетерозиготные моллюски наименее заметны на песчаном и илистом грунтах, чем белые и коричневые. Можно предположить, что белые и коричневые особи выедаются интенсивнее, что сказывается на фенетическом составе популяции. В пользу этого свидетельствует особенно значительный «избыток» гетерозигот в выборке из Каркинитского залива, который, в отличие от заморного района о-ва Змеиный и мелководных опресненных участков севастопольских бухт, богат бентосоядными рыбами.

Выводы. Окраска раковин *S. glaucum* генетически детерминирована, наследуется по однолокусной двухаллельной системе и имеет, по-видимому, адаптивное значение в системе хищник—жертва.

1. Алтухов Ю. П., Калабушкин В. А. Стабильный полиморфизм в современных и ископаемых популяциях моллюска *Littorina aequalis* // Докл. АН СССР. — 1974. — 215. — С. 1477—1480.
2. Булатов К. В. Генетическая природа окраски раковин черноморской мидии *Mytilus galloprovincialis* // Докл. АН УССР. — 1984. — № 6. — С. 54—56.
3. Ли И. Введение в популяционную генетику. — М.: Мир, 1978. — 555 с.
4. Сергиевский С. О. Фенотипическая структура континуальных популяций // Фенетика популяций. — М.: Наука, 1982. — С. 102—112.
5. Скарлато О. А., Старобогатов Я. И. Класс двустворчатые моллюски // Определитель фауны Черного и Азовского морей. — Киев: Наук. думка, 1972. — С. 178—250.
6. Хохотухин И. М. Полиморфизм и границы популяций наземных моллюсков рода *Bradybaena* // Экология. — 1971. — № 4. — С. 73—80.
7. Currey J. D., Arnold R. W., Carter M. A. Further examples of variation of population of *Scapharca nemoralis* with habitat // Evolution. — 1964. — 18. — P. 111—117.
8. Innes D. C., Haley L. B. Inheritance of a shell-color polymorphism in the mussel // J. Heredity. — 1977. — 68, N 3. — P. 203—204.
9. Sheppard P. M. Polymorphism and population studies // Symp. Soc. Exp. Biol. — 1953. — 7. — P. 277—289.

<i>n</i>	<i>p</i>	<i>g</i>	χ^2	Уровень значимости
253	$0,429 \pm 0,008$	0,571	0,534	0,75
566	$0,637 \pm 0,014$	0,363	2,730	0,25
1231	$0,580 \pm 0,010$	0,420	28,370	0

T. V. MIKHAILOVA, K. V. BULATOV

**POLYMORPHISM OF THE COLOUR
OF THE BLACK SEA *CERASTODERMA GLAUCUM* SHELL**

Summary

Three colour morphs: white, brown and white-brown are distinguished while analyzing mass material of the Black Sea *Cerastoderma glaucum*. Polymorphism of the shells' colour is genetically determinate and its inevitance is induced by the action of one-locus two-allelic system without domination. The colour of *Cerastoderma glaucum* shells is, probably, of adaptive significance in the predator-prey system.