

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ЦВЕТОВОГО ПОЛИМОРФИЗМА И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У  
РАКОВИН ЧЕРНОМОРСКОЙ МИДИИ MYTILUS GALLOPROVINCIALIS LAM**

*Методом дисперсійного аналізу проведено дослідження залежності морфологічних ознак чорноморської мідії від кольору черепашки. Показана неоднозначність впливу кольорового поліморфізму на низку морфологічних ознак в вибірках мідії різного віку та з різних генерацій.*

Моллюски р. *Mytilus*, являясь космополитами, широко распространены в морях мирового океана, в том числе и в Черном море, где они являются объектом культивирования. Морфологическое разнообразие раковин черноморской мидии *Mytilus galloprovincialis*, зависимость их формы от условий внешней среды неоднократно отмечена рядом авторов [1; 2]. Изменчива не только форма раковины, но и ее цвет, который выражен рядом фенотипов – от светло-коричневого до черно-фиолетового [3]. При этом отмечена взаимосвязь полиморфизма окраски с некоторыми морфологическими (длина раковины) и физиологическими (скорость роста, дыхание, прикрепление к субстрату) параметрами мидии, а также характеристиками (соленость воды, субстрат) среды ее обитания [4; 5; 6; 7]. В представляемой нами работе проведено исследование взаимосвязи цветового полиморфизма с временной изменчивостью ряда морфологических признаков черноморской мидии *M. galloprovincialis*.

Материалом для данного исследования послужили 12 выборок *M. galloprovincialis*, собранных с промышленных коллекторов мидийных хозяйств в районе Крымского (б. Капсель) и Кавказского (мыс Большой Утриш) побережья Черного моря с 1986г по 1991г (табл.1). Представленный материал включает 5 генераций. Возраст мидий определяли по отрезку времени от оседания личинок на коллектор до сбора проб. В каждую выборку входит только одна возрастная группа. В каждой выборке было два резко различающиеся фенотипа раковин: черно-фиолетовые и коричневые.

Таблица 1.

*Место сбора и возраст Mytilus galloprovincialis из Черного моря*

№ вы- б орки	№ гене- ра ции	N	Место сбора	Воз- раст (год,мес яц)
1	I	83; 24*	Судакский залив, бухта Кап- сель	1 год 1 мес.
2	II	75; 85*		2 года 4 мес.
3 4 5 6	III	105; 141* 115; 69* 46; 79* 69; 46*		7 мес. 1 год 1 год 6 мес. 1 год 10 мес.
7 8 9 10	IV	71; 67* 84; 76* 107; 77* 67; 48*		6 мес. 8 мес. 11 мес. 3 года 10 мес.
1 1 2	V	103; 81* 34; 34*	В районе мыса Большой Ут- риш	11 мес. 1 год 6 мес.

Примечание: количество экземпляров коричневых мидий отмечено знаком - \*.

В основу морфологической обработки материала были положены общепринятые морфологические измерения [1; 3] и рассчитанные на их основе индексы. Это, в первую очередь, линейные промеры створки раковины –

длина (L), высота (H), выпуклость (Con), а также индексы, отражающие ее форму – H/L, Con/L. Кроме того, были измерены параметры частей комбинированного заднего мускульного отпечатка: длина аддуктора (La) и ретрактора (Lr), ширина аддуктора (Wa) и ретрактора (Wr) и рассчитаны индексы - La/Lr, La/Wa, Wr/Lr. По каждой фенотипической группе внутри выборки были определены пределы изменчивости признака, среднее значение признака и его ошибка, а также проведено сравнение фенотипических групп внутри выборок по средним значения признака (td).

Для выявления эффекта взаимосвязи цвета раковин с морфологическими признаками был проведен дисперсионный анализ однофакторных комплексов, где в качестве факторов использованы цветовые фенотипы раковины – черно-фиолетовый и коричневый, а в качестве результативных признаков – линейные признаки раковин и индексы, вычисленные на их основе.

Для выяснения генетических различий между цветовыми фенотипами нами были использованы полиморфные локусы лейцинаминопептидазы (Lap) и неспецифических эстераз (Est). Системы наследования этих локусов – четырехаллельная для Lap и трехаллельная для Est - были описаны нами ранее [8].

Сравнение фенотипических групп внутри каждой выборки по частотам аллелей исследованных локусов в подавляющем большинстве случаев (97%) не выявило достоверных различий. Таким образом, у нас нет оснований дифференцировать моллюсков внутри каждой выборки на какие-либо генетически изолированные группировки в соответствии с цветовым фенотипом. Поэтому можно считать, что исследованные моллюски вне зависимости от цветового фенотипа принадлежат к одной и той же популяции.

В табл.2 приведены результаты дисперсионного анализа, показывающие вероятность влияния фенотипов окраски на ряд морфологических признаков. Как видно из представленного материала, достоверное влияние фактора обнаружено в 63 комплексах, что составляет 43.8% от их общего числа. Сами случаи достоверного влияния фактора распределены неравномерно – число комплексов с достоверным влиянием колеблется по признакам от 2 до 9. При этом мы не обнаружили постоянного воздействия фактора на какой либо признак. Фактор, влияющий на данный признак в одной выборке, может не влиять на него в другой или влиять на совершенно другой признак. Так, например, достоверное влияние фактора на изменчивость выпуклости створки (Con) отмечена только в 6 выборках, а случаи достоверного влияния на ширину аддуктора (Wa) и ретрактора (Wr) совпадают только в одной выборке. Даже наиболее подверженные влиянию признаки – длина (L) и высота (H) створки в трех выборках (№ 1,2,10) не испытывают достоверного воздействия фактора.

Таблица 2.

Обобщенные результаты дисперсионного анализа в исследованных выборках *M.galloprovincialis*

№ вы- б орки	Морфологические признаки											
			C on	/L	C on/L	a	r	L a/Lr	a	r	L a/Wa	W r/Lr
1			-		-			-			-	-
2			-		-			-			-	-
3			+		+			+			-	+
4			+		-			+			-	-
5			-		-			+			+	+
6			+		-			-			+	+
7			-		+			+			-	-
8			+		+			+			-	+
9			+		+			+			-	+
0			-		-			-			-	-
1			+		-			-			+	-
1			-		-			-			-	-
2												

Примечание. Характеристики выборок см. табл.1.

+ - наличие достоверного влияния, - отсутствие влияния.

Влияние цветовых фенотипов, очевидно, не связано с возрастной изменчивостью морфологических признаков. Например, в выборке возрастом 7 мес. (№ 3) из III генерации отмечено наличие факториального влияния на изменчивость выпуклости створки (Con), тогда как в одновозрастной выборке (№ 7) из IV генерации оно отсутствует. В выборке возраста 1г. (№ 1) из I генерации не отмечено факториальное влияние на изменчивость длины (L) и высоты (H) створки, тогда как оно обнаружено в одновозрастных выборках (№ 4, 9, 11) из III, IV, V генерации. При этом, в отличие от остальных одновозрастных выборок, в выборке № 1 вообще не обнаружено достоверного влияния факторов на изменчивость какого-либо признака. Подобное отсутствие достоверного влияния факторов отмечено и для выборки самого старшего возраста (№ 10) из IV генерации. Если рас-

смагивать распределение случаев достоверного влияния внутри III и IV генераций, то различия между генерациями можно обнаружить, практически, по каждому признаку. Так, во всех выборках III генерации обнаружено факториальное влияние на изменчивость длины аддуктора (La), которое полностью отсутствует в IV генерации.

Для определения направления факториального действия нами было проведено статистическое сравнение выборок по всем исследованным признакам. Для примера, на рис.1 приводятся обобщенные данные статистической обработки признаков, отражающих размер и форму раковины. Как показывает приведенный материал, в 8 выборках среднее значение длины (L) и высоты (H) створки у черно-фиолетового фенотипа достоверно выше, чем у коричневого. Однако в трех выборках (№ 1,2,10) средние значения приведенных признаков у этих фенотипов достоверно не различаются. И, наконец, в выборке № 5 раковины коричневого фенотипа имеют среднее значение длины (L) и высоты (H) достоверно выше, чем у черно-фиолетового. Что же касается формы раковины (H/L), то различия между фенотипами обнаружены лишь в двух выборках (№ 3,8) младших возрастов.

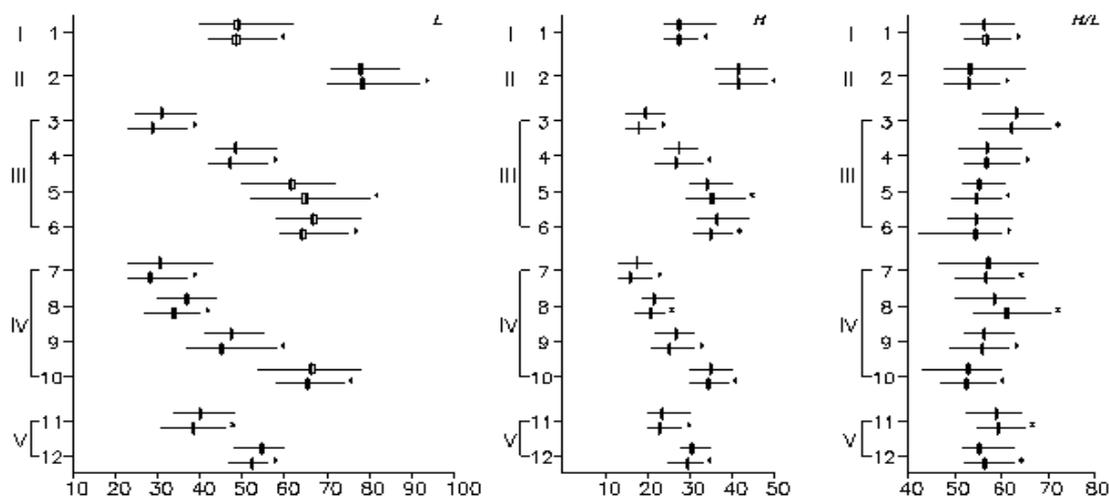


Рис.1. Диаграмма статистических характеристик выборок. L – длина створки, H – высота створки, H/L – отношение высоты к длине. По оси ординат – номера выборок, по оси абсцисс – значение признака. Горизонтальная линия – интервал значений, поперечная линия – среднее значение, прямоугольник – ошибка среднего.

Таким образом, в пределах одной и той же популяции нельзя однозначно судить о взаимосвязи цветового полиморфизма раковины *M. galloprovincialis* и изменчивости морфологических признаков. Цветовой полиморфизм не оказывает постоянного воздействия на изменчивость морфологических признаков, и различия по средним значениям между раковинами разных цветовых фенотипов могут проявляться неоднозначно.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Невеская Л.А. Позднечетвертичные двустворчатые моллюски Черного моря, их систематика и экология. – М.: Наука, 1965. – Тр. ПИН. – Т. 105. – 386с.
2. Логвиненко Б.М., Кодолова О.П., Катугин О.Н., Жуковская Е.А. Сравнение мидий Черного моря из разных мест обитания по электрофоретическим спектрам миогенов и морфометрическим признакам раковин. – М.: ВИНТИ № 585-В86. – 1986. – 15с.
3. Иванов В.Н., Булатов К.В. Об использовании цвета раковины как признака-маркера в изучении генетического состава популяции черноморских мидий. // Фенетика популяций: Матер. III Всесоюз. совещ. – М.: 1989. – С.105-106.
4. Булатов К. В., Звездина Т.Ф. Различия в прикреплении к субстрату мидий разных генотипов // Цитология и генетика. – 1987. – Т.21. – № 1. – С. 71-72.
5. Сагайдачный А.Ю., Лучина Н.П. Цветовой полиморфизм и дыхание черноморских мидий // Биология объектов марикультуры. – М., 1987. – С. 49-51.
6. Иванов В.Н., Холодов В.И., Сеничева М.И., Пиркова А. В., Булатов К.В. Биология культивируемых мидий. – К.: Наукова думка, 1989. – 112с.
7. Шурова Н. М. Различия в отношении к солености у мидий *Mytilus galloprovincialis* разных фенотипов в Черном море // Моллюски, результаты и перспективы их исследований: Тезисы Восьмого всесоюзного совещания по изучению моллюсков. Л.: Наука. – 1987. – С. 255-256.
8. Жуковская Е.А., Кодолова О.П. О временной динамике генетической изменчивости черноморской мидии *Mytilus galloprovincialis* Lam // Известия РАН. – 1997. – № 3. – С. 297-305.

***Жуковская Е.А., Кодолова О.П. Взаимосвязь цветового полиморфизма и морфологических признаков у раковин черноморской мидии *Mutilus galloprovincialis* Lam.***

*Методом дисперсионного анализа проведено исследование зависимости морфологических признаков черноморской мидии *M. galloprovincialis* от цвета раковины. Показана неоднозначность влияния цветового полиморфизма на ряд морфологических признаков в выборках мидии разного возраста из разных генераций.*

***Zhukovskaya E.A., Kodolova O.P. The correlation of color polymorphism and morphological traits of shells of mussel *M. galloprovincialis* Lam from Black the Sea.***

*Dependence of the morphological traits of mussels *M. galloprovincialis* from the Black Sea on the shell colour was investigated. The authors indicate the dissimilar influence of colour polymorphism on the number of morphological traits in the samples of mussels of different age and from different generations.*