**ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ И ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА TESTUDINALIA TESTUDINALIS ЛИТОРАЛИ ОКРЕСТНОСТЕЙ**

**НИС ММБИ «ДАЛЬНИЕ ЗЕЛЕНЦЫ»**

Алябин Р.А1, Меличева А.А1

*1Школа 225, СПБ, Россия*

*2ЧОУОи ДО "Лаборатория Непрерывного Математического Образования"*

[*loumelala@gmail.com*](mailto:loumelala@gmail.com)

Полиморфизм – это разнообразие особей, которое проявляется на популяционном или видовом уровнях в существовании резко отличимых по какому-либо признаку форм, он может быть генетическим и фенотипическим. Под генетическим полиморфизмом понимается разнообразия генотипов, когда частота даже наиболее редко встречающихся генотипов в популяциях превышают 1%. Фенотипический полиморфизм – это разнообразие особей исключительно по внешним признакам. Явление фенотипического полиморфизма, обусловленного генетическим, представляет колоссальный интерес с точки зрения эволюционной биологии, поскольку именно такая изменчивость является ключевым материалом для естественного отбора. Комплексный подход к изучению генетически и фенотипически высокополиморфных видов является неотъемлемой частью популяционной экологии и исследования механизмов видообразования. Фенотипический полиморфизм ранее был обнаружен и исследовался экспедиционной группой площадки БиоТоп на примере морских блюдечек *Testudinalia testudinalis* (Gastropoda: Patellogastropoda) [1], населяющих литораль Ярнышной и Дальнезеленецкой губ Баренцева моря. Однако в рамках этих исследований так и не было установлено, является ли вариативность окраски этих моллюсков проявлением высокой чисто фенотипической пластичности данного признака, или она маркирует и генетическую изменчивость особей этой популяции. В рамках исследований группой площадки БиоТоп прошлых лет удалось установить, что окраска раковины, по-видимому, маркирует приспособленность различных морф к разным стациям в пределах разнородной среды литорали Ярнышной и Дальнезеленецкой губ. Всего было выделено и описано 11 различных морфотипов. Частота встречаемости различных морф в разных сайтах сбора достоверно зависит от условий среды. Этот факт свидетельствует в пользу возможной корреляции между окраской раковины и физиологическими особенностями, обеспечивающими выживание при разных температурных режимах, прибойности и химическом составе воды и грунта. В этом случае по-разному окрашенные морфы могут являться полноценными расами внутри популяции, обладающими своими генетическими и физиологическими особенностями. В рамках данной работы проводится анализ генетических различий между морфами, а также оценка выживаемости морф по возрастной структуре изучаемой популяции [2].

**Метод.** Отбор проб проходил на литоралях Ярнышой и Дальнезеленецкой губ. Собирали пробы с произвольной рамки 0,5 на 0,5 метра с пяти сайтов в Ярнышной губе и трёх – в Дальнезеленецкой. Нами была измерена длина раковины от переднего до заднего края с помощью стереоскопического бинокулярного микроскопа МБС-1 и окуляра-микрометра. Усреднив данные модели прироста раковины пателлогастроподы *Patella aspera,* мы приняли за средний годовой прирост значение 3,5 миллиметра и, исходя из этого, рассчитали примерный возраст моллюсков [3-6]. Далее с помощью пакета R 3.6.1 нами была построена линейная модель зависимости возраста от дискретного предиктора «морфотип». По данной линейной модели был проведён однофакторный дисперсионный анализ. ДНК из моллюсков была получена с помощью набора Синтол «ДНК-экстран 2». Анализ генетической изменчивости проводился с помощью RAPD-анализа с использованием праймеров P1, P2, P3, P5, P6 (реакционные смеси с P1 и парами праймеров P2+P5 и P3+P6). Для постановки ПЦР использовалась реакционная смесь ScreenMix Evrogen на амплификаторе MiniAmp Plus Termo Cycler. Денатурация при 94˚С 1 мин, отжиг при 36˚С 1 мин, элонгация при 72˚С 1,5 мин. Электрофоретический анализ ПЦР-продукта осуществлялся в 1%-ном агарозном геле с окраской в CyberGreen (реакция ставилась на 40 минут при напряжении 120 вольт). Снимки электрофореза получены с помощью прибора ChemiDoc. Также нами были впервые для этого вида получены последовательности ITS1.

**Результаты.** Результаты дисперсионного анализа показали довольно слабое влияние предиктора «морфотип» на возраст моллюсков. Наибольший вклад виден у морфотипов «крупные пятна, расположенные в шахматном порядке», «толстые концентрические кольца» и «радиальные полосы». Также некоторый вклад вносят морфотипы «мелкие пятна, расположенные в шахматном порядке» и «радиальные полосы, не доходящие до края раковины». Наиболее высокую продолжительность жизни мы видим у морфотипов «толстые концентрические кольца» и «радиальные полосы», а наименьшую – у морфотипа «крупные пятна, расположенные в шахматном порядке».

**Обсуждения.** Важно отметить, что, несмотря на отсутствие выявленного статистически значимого вклада у непигментированных особей, среди них так же зарегистрированы особи с самой большой продолжительностью жизни. При этом в предыдущих исследованиях отмечено, что именно этот морфотип так же хорошо приспособлен к обитанию в закисленных сайтах с большей антропогенной нагрузкой.

**Литература:**

1. Вестхайде В., Ригер. Р. (2008) Том 1: от простейших до моллюсков и артропод.//Зоология беспозвоночных.
2. Гранович А. И. (2007) Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach
3. B. W. Simison et D. R. Lindberg (1999) Morphological and molecular resolution of a putative cryptic species complex: a case study of *Notoacmea fascicularis* (Gastropoda: Patellogastrapoda) // J. Moll. Sud. 65:99-109
4. J. Jose´ et V. N. Solferini (2007) Population genetics of *Collisella subrugosa* (Patellogastropoda: Acmaeidae): evidence of two scales of population structure // Genetika 130:73-82
5. S. S. Kahanamoku-Snelling (2016) Sizing up community structure: Exploring latitudinal gradients in Northeastern Pacific Patellogastropoda (Mollusca, Gastropoda) body size with high-throughput morphometric imaging // Bachelor’s Degree
6. C. A. Gonzalez-Wevar, T. Nakano, J. L. Canete, E. Poulin (2011) Concerted genetic, morphological and ecological diversification in Nacella limpets in the Magellanic Province // Molecular Ecology 20: 1936–1951