

*Д.Э. Подольский, А.И. Корженевич, 3 курс  
Научный руководитель – Н. В. Гоleta, преподаватель-стажер  
Научный консультант – О.Н. Жук, к. биолог. н.  
Полесский государственный университет*

Природные популяции имеют особые адаптационные характеристики, одной из которых является гетерогенность. Одним из самых важнейших показателей гетерогенности может служить генетический полиморфизм. Он достаточно распространен в живой природе. Изучение внутривидового полиморфизма может дать объяснение сложным механизмам поддержания генетической структуры популяции и адаптацию отдельного организма [5].

Полиморфизм – проявление индивидуальной прерывистой изменчивости живых организмов [1]. Другими словами, генетический полиморфизм – существование в пределах одной популяции генетически различных форм, воспроизводящихся при размножении [2]. При этом, такого рода генетическая изменчивость, контролируемая аллельными генами, может быть определена как «наличие в популяции двух или более аллелей одного локуса, встречающихся с ощутимой частотой». Полиморфной популяцией считают популяцию с частотой гетерозигот по некоторому локусу, большей 1 – 5% [1].

Полиморфными рассматриваются такие гены, представленные в популяции в нескольких разновидностях – аллелях, что обеспечивает разнообразие признаков в пределах одного вида или популяции. Локус называется полиморфным, если в популяции существуют два или более аллеля этого локуса [3].

К поддержанию полиморфизма в природных популяциях могут обычно приводить различные типы отбора. К ним можно отнести отбор в пользу гетерозигот, гетерогенность среды обитания, миграция между популяциями, отбор, зависящий от частоты и другие. Причем, при полиморфизме в случае отбора в пользу гетерозигот генетические различия могут сопровождаться и фенотипическими и, как правило, несут адаптивное значение. Такой полиморфизм обычно называют сбалансированным. Его примером является полиморфная популяция божьих коровок (*Adalia bipunctata*), состоящей из особей с красной и черной окраской надкрыльев. Из года в год осенью преобладает черная окраска, а после перезимовки резко возрастала частота жуков с красной окраской [2].

Обычно выделяют два типа полиморфизма: гетерозиготный и адаптационный (Н. В. Тимофеев-Ресовский, 1964). Первый возникает в результате повышенной средней жизнеспособности гетерозиготы по сравнению с жизнеспособностью обеих гомозигот. В зависимости от количественных соотношений относительных жизнеспособностей всех трёх генотипов (Aa, AA, aa), установится то или иное равновесие между двумя морфологически различными фенотипами в популяции [5].

Гетерозиготный полиморфизм может быть отражен таким примером. При изучении численно равновесной популяции *Drosophila melanogaster* мутацией *ebony* (потемнение тела) было замечено, что через несколько поколений частота мух с этой мутацией начал резко сокращаться. Генетический анализ показал, что основной причиной сокращения процента мух с мутацией и последующее установление их концентрации на стабильном уровне вызывается лучшей выживаемостью гетерозигот по сравнению с гомозиготными мухами. Гомозиготы по мутации *ebony* и гомозиготы без мутации в данных условиях разведения оказывались менее жизнеспособными [6].

При форме адаптационного (сбалансированного) полиморфизма две или более генотипически и фенотипически различающиеся формы обладают преимуществом в разных условиях. При этом в результате многовекторных давлений отбора на такие формы может установиться их динамическое равновесие при том или ином соотношении частот аллелей [1].

Большое количество примеров генетического полиморфизма демонстрировали отборное преимущество гетерозиготных особей в достаточно широком диапазоне неблагоприятных или изменяющихся условий среды. Причём у каждого отдельного вида помимо полиморфизма обнаружена и скрытая наследственная изменчивость.

подавляющее большинство ученых представляли себе вид как совокупность особей, одинаковых по преобладающему числу генов, представленных лишь аллелем дикого типа и отличающихся лишь мутантным. Эту концепцию называют классической. В связи с явлением внутривидового полиморфизма на смену пришла популяционно-балансовая концепция, в основе которой лежит понятие о адаптивной норме популяции или организма.

Концепция «адаптивной нормы» постулирует, что за внешне «нормальными», наиболее приспособленными «средними» фенотипами стоит множество самых разнообразных генотипов. Однако их селективная ценность может меняться в условиях изменяющейся среды и некоторые генотипы, менее приспособленные в конкретный период времени, могут оказаться более приспособленными в иных условиях. Все это обеспечивает широкую норму реакции популяций как целостных систем, их успешную адаптацию к разнообразным изменениям условий среды [1].

Популяция как целостная биологическая система имеет свои строго определённые механизмы наследственности и изменчивости, а также одно из самых важных свойств – адаптацией к среде обитания. Она всегда находится в равновесии с окружающей средой. Для снижения колебаний численности популяций, повышения уровня ее целостности, популяция должна обеспечивать и поддерживать генетическое равновесие, которое обычно называют гомеостазом. В основе генетического гомеостаза лежит ряд механизмов, которые обеспечивают динамическое постоянство генетической структуры популяции, важнейшими из которых является гетерозиготность и полиморфизм, причём последний является наиболее эффективным механизмом адаптации [4].

#### **Список использованных источников**

1. Алтухов, Ю. П. Генетические процессы в популяциях: Учеб. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. / Ю. П. Алтухов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – 431 с. С. 49 – 57.
2. Лобашев, М. Е. и др. Генетика с основами селекции. Учебник для пед. ин-тов. М., «Просвещение», 1970. С. 352 – 354.
3. Полиморфизм генов: общие сведения // Статья [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://humbio.ru/humbio/canc-horm/00054606.htm>. Дата доступа: 16. 03. 2015.
4. Тузова, Р. В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия. Минск: Беларус. навука, 2010. С. 85 – 87.
5. Яблоков, А. В. Популяционная биология: Учеб. пособие для биол. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1987. – 303 с. С. 163.
6. Яблоков, А. В. Эволюционное учение: Учеб. для биол. спец. вузов / А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов. – М.: Высш. шк., 2006. – 310 с. С. 113 – 115.