

Генетика популяций и эволюция

1. Вид

Вид – это основная структурная единица биологической систематики живых организмов; таксономическая, систематическая единица, группа организмов с общими морфофизиологическими, биохимическими и поведенческими признаками, способная к взаимному скрещиванию, которое даёт в ряду поколений плодовитое потомство, закономерно распространённая в пределах определённого ареала и сходно изменяющаяся под влиянием факторов внешней среды.

Один вид можно отделить от другого по пяти *основным признакам*:

- 1) морфологический критерий позволяет различать разные виды по внешним и внутренним признакам;
- 2) физиолого-биохимический критерий фиксирует неодинаковость химических свойств и физиологических процессов разных видов;
- 3) географический критерий свидетельствует, что каждый вид обладает своим ареалом;
- 4) экологический критерий позволяет различать виды по комплексу абиотических и биологических условий, в которых они сформировались, приспособились к жизни;
- 5) репродуктивный критерий обуславливает репродуктивную изоляцию вида от других, даже близкородственных.

Каждый вид представляет собой генетически замкнутую систему, репродуктивно изолированную от других видов.

В связи с неодинаковыми условиями среды особи одного вида в пределах ареала распадаются на более мелкие единицы – популяции. Реально вид существует именно в виде популяций.

2. Концепции видообразования

Видообразование – процесс возникновения новых биологических видов и изменения их во времени.

При этом генетическая несовместимость новообразованных видов, то есть их неспособность производить при скрещивании плодовитое потомство или вообще потомство, называется *межвидовым барьером*, или *барьером межвидовой совместимости*.

Согласно синтетической теории эволюции (СТЭ), основой для видообразования является наследственная изменчивость организмов, ведущий фактор – естественный отбор. В СТЭ выделяют несколько способов видообразования. Все они встречались в ходе эволюции, хотя и продолжают споры об их относительной важности в увеличении биоразнообразия.

При *аллопатрическом*, или географическом, **видообразовании** среда обитания разделяется на изолированные части географическим барьером (горным хребтом, морским проливом и пр.) и возникают изоляты – географически изолированные популяции.

Разновидностью аллопатрического видообразования является *перипатрическое видообразование*, при котором новые виды возникают в небольших популяциях, которые изолированы на периферии и не могут обмениваться генами с основной популяцией.

При *парапатрическом видообразовании* две субпопуляции вида развиваются в репродуктивной изоляции друг от друга, продолжая обмениваться генами.

Симпатрическое, или экологическое, *видообразование* связано с расхождением групп особей одного вида, обитающих на одном ареале, по экологическим признакам. При этом особи с промежуточными характеристиками оказываются менее приспособленными.

3. Формы видообразования во времени

Различают четыре формы видообразования во времени.

Стасигенез – это процесс длительного сохранения вида, характерный для реликтовых форм, таких как растение гинкго, кистеперая рыба латимерия, примитивная рептилия гагтерия.

Анагенез – процесс прогрессивного развития группы, не связанный с выделением боковых ветвей. Примером может служить эволюция от протогоминоида-ромапитека к виду человек разумный.

Кладогенез – процесс дивергентного развития группы с образованием боковых ветвей. Это наиболее распространенный путь видообразования во времени.

Синтезогенез, или симгенез, представляет собой форму возникновения новых видов путем слияния ранее независимых, т. е. репродуктивно изолированных родительских видов. Сюда относятся случаи *гибридогенеза* (образование новых видов путем объединения геномов родительских видов или путем «заимствования» частей чужих геномов), а также *симбиогенеза* (образование видов и таксонов высокого ранга путем симбиоза).

4. Генетические изменения при видообразовании

Для сравнительного описания генных систем, участвующих в дифференциации видов, требуется детальная разработка частной генетики видов растений, животных, микроорганизмов. Она включает анализ кариотипических особенностей и организации геномов и предусматривает использование комплекса генетических, цитогенетических и молекулярно-генетических методов.

Новые возможности для оценки генетического сходства и различия популяций, экологических рас, подвидов и видов дал метод гель-электрофореза белков, были разработаны методы расчетов индексов *генетического сходства* (I) и *генетических расстояний* (D):

– между локальными популяциями организмов, принадлежащих к разным таксонам, различия очень малы;

– при сопоставлении подвидов и видов в стадии становления, различия возрастают;

– оформившиеся виды обнаруживают высокую степень различий.

С помощью показателей сходства и генетических расстояний можно строить *дендрограммы*, отражающие путь филогенеза. Условием их построения является представительность выборок и большое число локусов, не менее 30, взятых в анализ.