

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Курганский государственный университет" (КГУ)
Факультет естественных наук
Кафедра Зоологии и Биоэкологии

Реферат

По дисциплине: "Теории эволюции"

На тему: " Виды изоляции и их роль в процессе эволюции"

Выполнила: Лунёва Е.Ю.

Группа 30612

Преподаватель: Прояева Л.В.

Курган 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1 ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ

1.2 БИОЛОГИЧЕСКАЯ

2. РОЛЬ ИЗОЛЯЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ЭВОЛЮЦИИ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ВВЕДЕНИЕ

У организмов, размножающихся половым путем, вид представляет совокупность связанных между собой популяций. Пока особи разных популяций внутри вида хоть изредка могут скрещиваться между собой и давать плодовитое потомство, т.е. пока существует поток генов из одной популяции в другую, вид остается целостной системой. Однако, если между отдельными популяциями или группами популяций возникнут какие-либо препятствия, затрудняющие обмен генами (изоляция), это приведет к расчленению вида. Изолированные группы популяций, отдельные популяции или изолированные части одной и той же популяции могут эволюционировать самостоятельно, что в конечном итоге может привести к возникновению новых видов. Находясь в несколько разных условиях среды и испытывая влияние постоянно действующих элементарных эволюционных факторов, изолированные популяции будут все более и более различаться по своим генофондам. Таким образом, изоляция - это постоянное ограничение панмиксии, т.е. ограничение свободного скрещивания.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1 ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ

Проявления изоляции в природе подразделяются на две группы: пространственная изоляция, биологическая изоляция.

Географическая изоляция связана с различными изменениями в ландшафте (возникновение горных хребтов, водных барьеров, лесных массивов и т.п.). Она играет также заметную роль при расселении живых организмов, расчленяя популяции на группы и нарушая поток генов между изолированными частями. Такая изоляция оказывает особенно сильное влияние на малоподвижные виды - растения, некоторые виды животных (например, улитки) и т.п. Еще в большей степени ей подвержены сидячие водные виды. Географическая изоляция встречается и у подвижных видов, например у птиц, в том числе и перелетных, поскольку репродуктивный период их жизни приходится на одни и те же места (например, аисты, ласточки). Географическая изоляция может также иметь место и в тех случаях, когда вид занимает достаточно обширный ареал и особи разных популяций в силу большого расстояния между ними не могут встречаться и скрещиваться. Например, ареал соболя в результате активного отстрела человеком разорван на две части, удаленные на значительное расстояние одна от другой. Географическая изоляция имеет важное значение в видообразовании. Эволюционные преобразования в территориально разобщенных популяциях могут привести к биологической изоляции, что в дальнейшем может вести к образованию самостоятельных видов. При пространственной (территориально-механической или географической) изоляции популяция подразделяется на части барьерами, лежащими как бы "вне".

Пространственная изоляция может существовать в разных формах: водные барьеры разделяют население "сухопутных" видов, а барьеры суши изолируют население видов-гидробионтов, возвышенности изолируют равнинные популяции, а равнины - горные популяции и т.д. Примеры такой

изоляция чрезвычайно наглядна. Сравнительно малоподвижные животные - наземные моллюски на Гавайских островах, каждой долинкой резко изолированы от остальных пригодных для их жизни соседних долин; в каждой из долин возникает самостоятельная популяция со своими специфическими особенностями.

Хорошо изучены примеры пространственной внутривидовой изоляции и значительно большего масштаба.

Эти и подобные случаи возникновения территориально-механической изоляции объясняются историей развития видов на определенных территориях. В приведенных случаях изоляции, несомненно, ведущей причиной явилось наступление ледников. За время, прошедшее после ледников, изолированные формы еще не приобрели значительных морфофизиологических различий и относятся к единым видам. Дальнейшие исследования могут показать, что это - формы уже возникшего видового ранга. Полной изоляции на протяжении жизни десятков тысяч поколений обычно бывает достаточно для возникновения видов.

В настоящее время, в связи с деятельностью человека, в биосфере все чаще и чаще возникает подобная пространственная изоляция отдельных популяций внутри очень многих видов. Типичным примером явилось возникновение разорванного ареала у соболя (*Martes zibellina*) в Евразии к началу XX в. (результат интенсивного промысла). Обычно возникновение подобного разорванного ареала служит опасным симптомом - возможно постепенное исчезновение вида. Пространственная изоляция может возникнуть внутри видов, малоподвижных животных и растений и не разделенных заметными физико-географическими барьерами. Известно, что обыкновенный соловей (*Luscinia luscinia*), населяющий многие районы центральной части Европейской территории СССР, в настоящее время

практически сплошь находит подходящие условия для гнездования как в необжитых человеком местах, так и в зарослях по обочинам дорог, в парках и даже скверах больших городов. При этом наблюдается четко выраженная клинальная¹ изменчивость пения этих птиц: по числу "коленец", по тембру и другим особенностям существуют постепенные переходы от одной местности другой (при этом известно, что характер песни наследственно обусловлен). Возникновение такой клинальной изменчивости возможно только потому, что соловьи, несмотря на существование у них больших сезонных перелетов, обладают большим гнездовым консерватизмом: молодые возвращаются практически на то же место, где они вывелись. Рассмотрев пространственную изоляцию внутри вида, мы пришли к заключению о существовании двух ее проявлений: изоляция какими-либо барьерами между частями видового населения и изоляция, определяемая большей возможностью спаривания близко живущих особей, т.е. изоляция расстоянием. Разбирая основные характеристики популяции, мы подчеркнули значение радиуса индивидуальной активности для особей разных видов. Возникновение пространственной изоляции связано с этой величиной. Радиус индивидуальной активности наземных моллюсков обычно равен нескольким десяткам метров, а чирков - тысяче километров. Значение физико-географических барьеров в пространственной изоляции связано с биологическими особенностями вида в целом.

1.2 БИОЛОГИЧЕСКАЯ

Биологическая изоляция, или репродуктивная, определяется всевозможными различиями индивидуумов внутри вида, предупреждающими скрещивание. Выделяют 3 основные формы биологической изоляции: экологическую, морфофизиологическую и генетическую.

Экологическая изоляция наблюдается, когда потенциальные партнеры по спариванию не встречаются. Это может быть в тех случаях, когда особи одной популяции имеют разные местообитания в пределах одной и той же территории (биотопическая изоляция) либо когда половое созревание у потенциальных партнеров по спариванию наступает неодновременно (сезонная изоляция).

Морфофизиологическая изоляция обусловлена особенностями строения и функционирования органов размножения, когда изменяется не вероятность встреч (как при экологической изоляции), а вероятность скрещивания. Скрещиванию препятствуют размеры особей, несоответствие в строении копулятивных аппаратов, гибель половых клеток и т.п.

Генетическая изоляция наступает тогда, когда скрещивающиеся пары имеют существенные генетические различия, например, по числу и строению хромосом, в результате чего снижается жизнеспособность зигот и зародышей, образуются стерильные потомки.

Биологическую изоляцию обеспечивают две группы механизмов: устраняющие скрещивание (докопуляционные) и изоляция при скрещивании (послекопуляционные). Первые механизмы предотвращают потерю гамет, вторые - связаны с потерей гамет в процессе эволюции (Э. Майр).

Спариванию близких форм препятствуют различия во времени половой активности и созревания половых продуктов. Известно существование "яровых" и "озимых" рас у миног (род *Lampetra*) и некоторых лососевых рыб (род *Oncorhynchus*), которые резко отличаются временем нереста; между особями каждой из рас существует высокая степень изоляции. Среди растений известны случаи генетически обусловленного сдвига в периоде цветения, создающего биологическую изоляцию этих форм (явление фенологического полиморфизма). Весьма обычна в природе биотопическая изоляция, при которой потенциальные партнеры по спариванию не встречаются; они чаще обитают в разных местах. Так, часть зябликов (*Fringilla coelebs*) гнездится в Московской области в лесах таежного типа, а другая - в невысоких и редких насаждениях с большим числом полян. Потенциальная возможность перекрестного спаривания особей этих групп несколько ограничена. Интересный пример биотипической изоляции - симпатрические внутривидовые формы (возможно популяций) у обыкновенной кукушки (*Cuculus canoris*). В Европе обитает несколько "биологических рас" кукушек, различающихся генетически закрепленной окраской яиц. Одни откладывают голубые яйца в гнезда обыкновенной горихвостки и лугового чекана, другие - светлые в крапинку яйца - в гнезда мелких воробьиных птиц, имеющих яйца сходной окраски. Изоляция между этими формами кукушек поддерживается за счет уничтожения видами-хозяевами недостаточно замаскированных яиц. У многих видов предпочтение биотопа - эффективный изоляционный механизм. Большое значение в возникновении и поддержании биологической изоляции у близких форм имеет этологическая изоляция - осложнения спаривания, обусловленные особенностями поведения. Вскрыто большое разнообразие и распространение способов этологической изоляции у животных. Возможно, у

животных этологические механизмы - наиболее обширная группа из докопуляционных изолирующих механизмов. Ничтожные на первый взгляд отличия в ритуале ухаживания и обмене зрительными, звуковыми, химическими раздражителями будут препятствовать продолжению ухаживания. Таков в общих чертах механизм этологической изоляции. Зрительные раздражители всегда обеспечивают эффективную этологическую изоляцию, обеспечиваемую различием в окраске, характере рисунка, форме движения или комбинации отдельных движений. Важным изолирующим механизмом, затрудняющим скрещивание близких видов, оказывается возникновение морфофизиологических различий в органах размножения (морфофизиологическая изоляция). Развитие сложных по форме цветов у ряда насекомо-опыляемых растений связано с приспособлением строения цветка к виду насекомых-опылителей. У животных близких видов различия копулятивных органов особенно характерны для некоторых легочных моллюсков, насекомых, а среди млекопитающих - для ряда групп грызунов. Морфофизиологической изоляции, связанной с различием в строении полового аппарата, придавалось ведущее значение в возникновении биологической изоляции. В настоящее время убедительные экспериментальные данные показывают подчиненное значение такой изоляции. Описанные выше механизмы изоляции обычно достаточны для предотвращения в природных условиях возможности скрещивания форм, принадлежащих к разным видам, и понижения эффективности скрещивания у внутривидовых форм, далеко разошедшихся в процессе эволюции (подвидов, групп удаленных географических популяций и т.п.). Вторая большая группа изолирующих механизмов в природе связана с возникновением изоляции после оплодотворения, или собственно-генетической изоляции, включающей гибель зигот после оплодотворения, развитие полностью или частично

стерильных гибридов, а также пониженную жизнеспособность гибридов. При межвидовом спаривании часто образуются вполне жизнеспособные гибриды, но у них, как правило, не развиваются нормальные половые клетки. В случае же нормального развития гамет гибриды оказываются малоплодовитыми

2. Роль изоляций в процессе эволюции

Изоляция как эволюционный фактор не создает новых генотипов или внутривидовых форм. Для начала ее действия необходимо наличие гетерогенности, а для углубления различий между изолированными группами - и других факторов эволюции, в первую очередь естественного отбора; изоляция всегда взаимодействует с другими эволюционными факторами. Важной характеристикой действия изоляции как фактора эволюции является ее длительность. В большинстве случаев причина возникновения биологической или пространственной изоляции сохраняется на достаточно длительный период времени. Длительность действия изоляции не является направленным эволюционным фактором. Действие изоляции на эволюционный материал по существу статично и ненаправленно, и в этом изоляция сходна с другими эволюционными факторами (мутации и популяционные волны). Существенный результат изоляции на микроэволюционном уровне - возникновение системы близкородственных скрещиваний (инбридинг); значение инбридинга хорошо известно в селекционной практике. С помощью инбридинга редкие и содержащиеся в гетерозиготном состоянии аллели могут реализоваться в фенотипе в процессе гомозиготизации на окраинах ареала особо изолированных популяций животных и растений; для человека - в изолированных по разным причинам (кастовость, сектантство) от общей массы населения изолятах. Во всех таких случаях изоляция как эволюционный фактор нарушает панмиксию (вернее, ту или иную степень панмиксии) исходной обще; популяции. Итак, принципиальное значение изоляции в процессе эволюции состоит в том, что она закрепляет и усиливает начальные стадии генотипической

дифференцировки, а также в том, что разделенные части популяции или вида неизбежно попадают под несколько различное давление отбора. Сравнивая относительное значение давления элементарных эволюционных факторов, надо отметить, что давление изоляции обычно превосходит давление мутационного процесса и, видимо, близко к величине давления волн жизни (в конкретных условиях эти величины могут быть различными). Изоляция расчленяет исходные популяции на две или более, а группы популяций на различающиеся формы. Любая группа особей в природе давлением изоляции генетически отделена от других близких групп. Следовательно, действие изоляции - обязательное условие всякого эволюционного процесса.

Три элементарных эволюционных фактора, действуя на элементарный эволюционный материал, - наследственные изменения и их комбинации в природных популяциях вместе (и каждый в отдельности) - приводят к изменению генотипического состава популяции. Механизм действия трех факторов совершенно различен, но общим для них является ненаправленность, неопределенность и стохастичность действия. Оценивая роль трех элементарных эволюционных факторов, можно сказать, что первые два фактора (мутационный процесс и волны жизни) - факторы-поставщики элементарного эволюционного материала (хотя и действуют совершенно по-разному), а изоляция оказывается фактором-усилителем генетических различий между группами особей; элементарные факторы эволюции различаются и по средним давлениям. Если давление мутационного процесса в природе всегда очень незначительно (хотя и постоянно), то давление популяционных волн резко колеблется в разные периоды жизни популяции. Давление изоляции обычно более или менее длительно и всегда сравнительно велико. В природе три эволюционных фактора действуют совместно, но роль каждого может усиливаться. Но даже совместное действие трех

элементарных факторов не обеспечивает устойчивого протекания направленного процесса эволюции. Направленность эволюции придает действие естественного отбора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Изоляция как элементарный эволюционный фактор
<<http://pictoris.ru/38/45/index.html>>
. Эволюция жизни. Иорданский. <http://www.alleng.ru/d/natur/nat020.htm>
<<http://www.alleng.ru/d/natur/nat020.htm>>
. Формы изоляции. <<http://jbio.ru/formy-izolyacii-populyacij-ix-evolyucionnaya-rol>>