

Крисевич Т. О. – старший преподаватель кафедры общей биологии и ботаники

Современные представления об эволюции

Дарвиновская теория эволюции была расширена и разработана в свете современных данных таких наук, как молекулярная биология, этология, экология, генетика. Эта теория получила название **неодарвинизма или синтетической теории эволюции (СТЭ)**.

Название нового научного направления было предложено английским ученым Дж. Хаксли в научном труде «Эволюция. Современный синтез» 1942г. Данная теория являлась обобщением данных различных наук. Термин «синтетическая» означал, что рождение научных идей осуществлялось коллективно многими учеными (Р. Фишер, И. И. Шмальгаузен, Н. В. Тимофеев-Ресовский, С.С.Четвериков, Э. Майр и др.).

Неодарвинизм – это теория органической эволюции путем естественного отбора признаков, детерминированных генетически.

Чтобы признать данную теорию, было необходимо:

1. установить эволюцию в прошлом;
2. выявить естественный отбор генов;
3. продемонстрировать эволюцию в действии.

Основные положения СТЭ

1. Наименьшая эволюционирующая единица – популяция.
2. Основным движущим фактором эволюции служит естественный отбор случайных и мелких мутаций.
3. Эволюция носит дивергентный характер.
4. Эволюция носит постепенный и длительный характер.
5. Каждая систематическая единица должна иметь монофилетическое происхождение. Это обязательное условие для самого права на существование рассматриваемой группы, т.к. эволюционная систематика строит классификацию, исходя не из сходства, а из родства. Родственны только группы, идущие от одной эволюционной ветви.
6. Поток генов возможен только внутри вида, следовательно, вид можно определить как генетически целостную замкнутую систему.
7. Эволюция происходит внутри вида – микроэволюция. Макроэволюция происходит путем микроэволюционных преобразований. На макроуровне не существует закономерностей, отличных от микроэволюционных процессов.
8. Вид состоит из множества популяций.
9. Изменчивость носит случайный характер.
10. Эволюция непредсказуема.

Единица эволюции должна отвечать следующим требованиям:

1. Быть неделимой, целостной единицей.
2. Реально существовать в природе.
3. Обладать достаточной численностью для размножения.

4. Быть относительно обособленной и иметь определенную самостоятельность в пространстве.

Популяция отвечает всем вышеперечисленным требованиям, т. е. является единицей эволюции в свете современных представлений.

Элементарные факторы эволюции

Для осуществления эволюционных процессов необходимо наличие факторов, поставляющих эволюционный материал, т. е. приводящих к генетической изменчивости структуры популяции:

1. мутационный процесс;
2. популяционные волны;
3. комбинативная изменчивость;
4. дрейф генов;
5. поток генов.

Мутационный процесс.

Мутации – редкое явление, но они являются основным поставщиком материала для эволюции.

Мутации являются непосредственной причиной изменения частоты данного гена и могут приводить к переходу гена из одного аллельного состояния в другое или к изменению гена вообще.

Частота возникающих мутаций обычно невысока: одна мутация на 100 000 – 1000 000 особей (гамет) в популяции. В связи с большим количеством генов (у высших форм их десятки тысяч) общая частота всех возникающих мутаций высока: 10 – 25% особей на одно поколение несут мутации. В основном мутации рецессивны, поэтому могут накапливаться в генофонде. Мутационный процесс приводит к генетической разнородности популяции, что является обязательным условием действия естественного отбора.

Популяционные волны

Это колебания численности популяции как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. Все виды подвержены действию популяционных волн. Причины этого явления различны:

- сезонные изменения;
- природные катастрофы;
- колебания пищевых ресурсов;
- заселение новых территорий (вспышка численности)

Популяционные волны не вызывают сами по себе наследственной изменчивости, но они способствуют изменению частоты мутаций и их рекомбинаций, т.е. изменению частоты аллелей и генотипов в популяции.

Комбинативная изменчивость

Источники явления:

- кроссинговер во время мейоза
- независимое распределение хромосом при мейозе

- случайное оплодотворение

В результате комбинативной изменчивости появляются новые сочетания генов, часть из них может иметь приспособительное значение. Далее в процессе естественного отбора возникшие благоприятные комплексы позволяют произойти изменениям в генетической структуре популяции.

Дрейф генов

Это случайные изменения генных частот, вызванные малой численностью популяций и нечастым скрещиванием. Дрейф генов наблюдается среди малых популяций, например у островных переселенцев, у коала или больших панд.

Иногда концепция дрейфа генов называется «эффектом Сьюэлла-Райта» в честь предложивших ее двух популяционных генетиков.

Дрейф генов зависит от того, что изменение частоты аллелей в малых популяциях обусловлено исключительно случаем.

На большие популяции со случайным скрещиванием огромное воздействие оказывает естественный отбор.

В малых популяциях идут другие процессы и на них влияют другие факторы. Например, в малых популяциях велика вероятность случайного изменения частоты генов. Такие изменения не вызваны естественным отбором. Понятие дрейфа генов очень важно для малых популяций, поскольку они имеют малый генофонд. Это значит, что случайное исчезновение или появление аллеля гена у потомства приведет к значительным изменениям в генофонде.

Поток генов

Из популяции в популяцию осуществляется миграция особей, что является очень важным источником генетического разнообразия в популяции. Поток генов – это обмен генами между особями популяции одного вида при миграции благодаря свободному скрещиванию. Гены мигрирующих особей включаются при скрещивании в генофонд популяции, что приводит к его обновлению.