Введение.

Генетика по праву может считаться одной из самых важных областей биологии. На протяжении тысяче­летий человек пользовался генетическими методами для улучшения домашних животных и возделывае­мых растений, не имея представления о механизмах, лежащих в основе этих методов. Судя по разно­образным археологическим данным, уже 6000 лет назад люди понимали, что некоторые физические признаки могут передаваться от одного поколения другому. Отбирая определенные организмы из при­родных популяций и скрещивая их между со­бой, человек создавал улучшенные сорта растений и породы животных, обладавшие нужными ему свойствами.

Однако лишь в начале XX в. ученые стали осозна­вать в полной мере важность законов наследствен­ности и ее механизмов. Хотя успехи микроскопии позволили установить, что наследственные призна­ки передаются из поколения в поколение через сперматозоиды и яйцеклетки, оставалось неясным, каким образом мельчайшие частицы протоплазмы могут нести в себе «задатки» того огромного мно­жества признаков, из которых слагается каждый отдельный организм.

Первый действительно научный шаг вперед в изучении наследственности был сделан австрийским монахом Грегором Менделем, который в 1866 г. опубликовал статью, заложившую основы совре­менной генетики. Мендель показал, что наследст­венные задатки не смешиваются, а передаются от родителей потомкам в виде дискретных (обособлен­ных) единиц. Эти единицы, представленные у особей парами, остаются дискретными и передаются по­следующим поколениям в мужских и женских га­метах, каждая из которых содержит по одной едини­це из каждой пары. В 1909 г. датский ботаник Иогансен назвал эти единицы гедам», а в 1912 г. американский генетик Морган показал, что они находятся в хромосомах. С тех пор генетика достиг­ла больших успехов в объяснении природы наслед­ственности и на уровне организма, и на уровне гена.

1. **Природа генов**

Изучение наследственности уже давно было связано с преставлением о ее корпускулярной природе. В 1866 г. Мендель высказал предположение, что признаки организмов определяются наследуемыми единицами, которые он назвал “элементами”. Позднее их стали называть “факторами” и, наконец, генами; было показано, что гены находятся в хромосомах, с которыми они и передаются от одного поколения к другому.

Несмотря на то, что уже многое известно о хромосомах и структуре ДНК, дать определение гена очень трудно, пока удалось сформулировать только три возможных определения гена:

а) ген как единица рекомбинации.

На основании своих работ по построению хромосомных карт дрозофилы Морган постулировал, что ген - это **наименьший участок хромосомы, который может быть отделен от примыкающих к нему участков в результате кроссинговера.** Согласно этому определению, ген представляет собой крупную единицу, специфическую область хромосомы, определяющую тот или иной признак организма;

б) ген как единица мутирования.

В результате изучения природы мутаций было установлено, что изменения признаков возникают вследствие случайных спонтанных изменений в структуре хромосомы, в последовательности оснований или даже в одном основании. В этом смысле можно было сказать, что ген - это одна пара комплиментарных оснований в нуклеотидной последовательности ДНК, т.е. **наименьший участок хромосомы, способный претерпеть мутацию.**

в) ген как единица функции.

Поскольку было известно, что от генов зависят структурные, физиологические и биохимические признаки организмов, было предложено определять ген как **наименьший участок хромосомы, обусловливающий синтез определенного продукта.**

**1.1 Краткое изложение сути гипотез Менделя**

1. Каждый признак данного организма контроли­руется парой аллелей.
2. Если организм содержит два различных аллеля для данного признака, то один из них (доминант­ный) может проявляться, полностью подавляя проявление другого (рецессивного).
3. При мейозе каждая пара аллелей разделяется (расщепляется) и каждая гамета получает по одному из каждой пары аллелей (*принцип расщеп­ления*).
4. При образовании мужских и женских гамет в каждую из них может попасть любой аллель из одной пары вместе с любым другим из другой пары (*принцип независимого распределения*).
5. Каждый аллель передается из поколения в по­коление как дискретная не изменяющаяся еди­ница.
6. Каждый организм наследует по одному аллелю (для каждого признака) от каждой из роди­тельских особей.

**1.2 Изменчивость**

Изменчивостью называют всю совокупность разли­чий по тому или иному признаку между организма­ми, принадлежащими к одной и той же природной популяции или виду. Поразительное морфологичес­кое разнообразие особей в пределах любого вида привлекло внимание Дарвина и Уоллеса во время их путешествий. Закономерный, предсказуемый харак­тер передачи таких различий по наследству послу­жил основой для исследований Менделя. Дарвин установил, что определенные признаки могут разви­ваться в результате отбора, тогда как Мендель объяснил механизм, обеспечивающий передачу из поколения в поколение признаков, по которым ведется отбор.

Мендель описал, каким образом наследственные факторы определяют генотип организма, который в процессе развития проявляется в структурных, фи­зиологических и биохимических особенностях фено­типа. Если фенотипическое проявление любого при­знака обусловлено в конечном счете генами, контро­лирующими этот признак, то на степень развития определенных признаков может оказывать влияние среда.

Изучение фенотипических различий в любой боль­шой популяции показывает, что существуют две формы изменчивости - дискретная и непрерывная. Для изучения изменчивости какого-либо признака, например роста у человека, необходимо измерить этот признак у большого числа индивидуумов в изучаемой популяции. Результаты измерений пред­ставляют в виде гистограммы, отражающей **рас­пределение частот** различных вариантов этого при­знака в популяции. На рис. 4 представлены ти­пичные результаты, получаемые при таких исследо­ваниях, и они наглядно демонстрируют различие между дискретной и непрерывной изменчивостью.

**1.3 Влияние среды**

Главный фактор, детерминирующий любой фенотипический признак, - это генотип. Генотип организ­ма определяется в момент оплодотворения, но сте­пень последующей экспрессии этого генетического потенциала в значительной мере зависит от внеш­них факторов, воздействующих на организм во время его развития. Так, например, использованный Менделем сорт гороха с длинным стеблем обычно достигал высоты 180 см. Однако для этого ему необходимы были соответствующие условия - осве­щение, снабжение водой и хорошая почва. При отсутствии оптимальных условий (при наличии **ли­митирующих факторов)** ген высокого стебля не мог в полной мере проявить свое действие. Эффект взаи­модействия генотипа и факторов среды продемон­стрировал датский генетик Иогансен. В ряде эк­спериментов на карликовой фасоли он выбирал из каждого поколения самоопылявшихся растений са­мые тяжелые и самые легкие семена и высаживал их для получения следующего поколения. Повторяя эти эксперименты на протяжении нескольких лет, он обнаружил, что в пределах «тяжелой» или «легкой» селекционной линии семена мало различались по среднему весу, тогда как средний вес семян из разных линий сильно различался. Это позволяет считать, что на фенотипическое проявление при­знака оказывают влияние как наследственность, так и среда. На основании этих результатов можно определить непрерывную фенотипическую изменчи­вость как **«кумулятивный эффект варьирующих фак­торов среды, воздействующих на вариабельный генотип».** Кроме того, эти результаты показывают, что степень наследуемости данного признака опре­деляется в первую очередь генотипом. Что касается развития таких чисто человеческих качеств, как ин­дивидуальность, темперамент и интеллект, то, судя по имеющимся данным, они зависят как от наслед­ственных, так и от средовых факторов, которые, взаимодействуя в различной степени у разных ин­дивидуумов, влияют на окончательное выражение признака. Именно эти различия в тех и других факторах создают фенотипические различия между индивидуумами. Мы пока еще не располагаем дан­ными, которые твердо указывали бы на то, что влияние каких-то из этих факторов всегда преоб­ладает, однако среда никогда не может вывести фенотип за пределы, детерминированные геноти­пом.

**1.4 Источники изменчивости**

Необходимо ясно представлять себе, что взаимо­действие между дискретной и непрерывной изменчи­востью и средой делает возможным существование двух организмов с идентичным фенотипом. Механизм репликации ДНК при митозе столь близок к совершенству, что возможности генетической изменчивости у организмов с бесполым размножением очень малы. Поэтому любая видимая измен­чивость у таких организмов почти наверное обуслов­лена воздействиями внешней среды. Что же касается организмов, размножающихся половым путем, то у них есть широкие возможности для возникновения генетических различий. Практически неограничен­ными источниками генетической изменчивости слу­жат два процесса, происходящие во время мейоза:

1. Реципрокный обмен генами между хромата- дамп гомологичных хромосом, который может про­исходить в профазе 1 мейоза. Он создает новые группы сцепления, т.е. служит важным источником генетической рекомбинации аллелей*.*

2. Ориентация пар гомологичных хромосом (бивалентов) в экваториальной плоскости веретена в метафазе I мейоза определяет направление, в ко­тором каждый член пары будет перемещаться в анафазе I. Эта ориентация носит случайный харак­тер. Во время метафазы II пары хроматид опять- таки ориентируется случайным образом, и этим определяется, к какому из двух противоположных полюсов направится та или иная хромосома во время анафазы II. Случайная ориентация и после­дующее независимое расхождение (сегрегация) хро­мосом делают возможным большое число различ­ных хромосомных комбинаций в гаметах; число это можно подсчитать.

Третий источник изменчивости при половом раз­множении - это то, что слияние мужских и женских гамет, приводящее к объединению двух гаплоидных наборов хромосом в диплоидном ядре зиготы, про­исходит совершенно случайным образом (во всяком случае, в теории); любая мужская гамета потен­циально способна слиться с любой женской га­метой.

Эти три источника генетической изменчивости и обеспечивают постоянную «перетасовку» генов, ле­жащую в основе происходящих все время генети­ческих изменений. Среда оказывает воздействие на весь ряд получающихся таким образом фенотипов, и те из них, которые лучше всего приспособлены к данной среде, преуспевают. Это ведет к изменениям частот аллелей и генотипов в популяции. Однако эти источники изменчивости не порождают крупных изменений в генотипе, которые необходи­мы, согласно эволюционной теории, для возник­новения новых видов. Такие изменения возникают в результате мутаций.

# 1.5 Роль генов в развитии

Роль генов в развитии организма огромна. Гены характеризуют все признаки будущего организма, такие, как цвет глаз и кожи, размеры, вес и многое другое. Гены являются носителями наследственной информации, на основе которой развивается организм.

# 2. Эволюция

История Земли, со времени появления на ней органической жизни и до появления на ней человека, разделяется на три больших периода – эры, резко отличающиеся одна от другой, и носящих названия:

* Палеозой – древняя жизнь,
* Мезозой – средняя.
* Неозой – новая жизнь.

Из них самый большой по времени – палеозой, он иногда разделяется на две части: ранний палеозой и поздний, так как астрономические, геологические, климатические и флористические условия позднего резко отличаются от раннего. В первый входят: кембрийский, силурийский и девонский периоды, во второй – каменноугольный и пермский.

До палеозоя была архейская эра, но тогда еще не было жизни.

Первая жизнь на Земле – это водоросли и вообще растения. Первые водоросли зародились в воде: так представляется современной науке возникновение первой органической жизни, и только позже появляются моллюски, питающиеся водорослями.

Водоросли переходят в наземную траву, гигантские травы переходят в травовидные деревья палеозоя.

В девонский период на Земле появляется буйная растительность, а в воде – жизнь в виде ее мелких представителей: простейших, трилобитов и т.д.

Теплый климат – на всем земном шаре, ибо нет еще современного неба с его солнцем, луной и звездами; все было покрыто густым, слабопроницаемым, мощным туманом из водяных паров, еще в колоссальном количестве окружающих землю, и только часть осела в водные бассейны океанов.

Земля несется в холодном мировом пространстве, но тогда она была одета в теплую, непроницаемую оболочку. Вследствие парникового (оранжерейного) эффекта весь ранний палеозой, включая даже и каменноугольный период, имеет тепловодную флору и фауну по всей земле: и на Шпицбергене, и в Антарктике – всюду залежи каменного угля, являющегося продуктом тропического леса, всюду была тепловодная морская фауна. Тогда лучи солнца не проникали непосредственно на землю, но преломлялись под известным углом через пары и освещали ее тогда иначе, чем сейчас: ночь была не такой темной и не такой длинной, а день не таким ярким. Сутки были короче нынешних. Не было ни зимы, ни лета, нет еще астрономических и геофизических причин для этого. Залежи каменного угля состоят из деревьев, не имеющих годичных колец, их структура трубчатая, как у травы, а не кольцевая. Значит, времен года не было. Не было и климатических поясов, тоже из-за парникового эффекта.

Современная палеонтология уже достаточно изучила все виды живых организмов кембрийского периода: около тысячи различных видов моллюсков, но есть основания полагать, что все же первая растительность и даже первые моллюски появились в конце архейской эры.

В следующий, силурийский период, количество моллюсков увеличивается до 10000 разновидностей, а в девонский период появляются двоякодышащие рыбы, то есть рыбы, не имеющие позвоночника, но покрытые панцирем, как переходная форма от моллюсков к рыбам. Они дышали и жабрами, и легкими. Они делают попытку превратиться в обитателей суши, но не им приходится осуществить это. Переход из моря на сушу выполнят амфибии, из класса позвоночных типа земноводных ящеров.

Первый представитель ящеров – археозавр – появляется в конце палеозоя, развитие получает в начале мезозойской эры, в триасовый период.

Отличительные свойства палеозоя:

1. Свет не был отделен от тьмы, промежуточное состояние, среднее между светом и тьмой, между днем и ночью, частично продлевается до начала карбона.
2. На небе не было видно светил
3. Не было времен года и климатических поясов

Доказательства:

1. отсутствие годичных колец на деревьях палеозоя, кроме последнего, пермского периода, когда они впервые появляются
2. исчезновение с этого времени всех травовидных деревьев с трубчатой структурой ствола
3. распространение тропической растительности по всей поверхности земли, включая полюсы
4. такая же теплолюбивая фауна по всей земле
5. образование в гигантских количествах залежей каменного угля, как результат гибели травовидных лесов, не приспособленных к прямым лучам солнца и естественно обуглившихся и погибших от ультрафиолета и солнечной радиации, как обугливается трава в жаркое лето при засухе
6. с пермского периода появляются климатические пояса
7. распределение поздних флоры и фауны, по-разному приспособившихся к климатическим поясам.

Есть несколько иных объяснений этих явлений, но насколько они убедительны, можно судить из следующего:

а) Теория отклонения земной оси категорически опровергается астрономией

б) Теория перемещения полюсов за счет материков, плавающих в раскаленной магме (теория Вегенера), вполне правдоподобна, но, чтобы это движение было с полюсов на экватор, противоположно движению Земли, маловероятно, или, во всяком случае, противоречит физическим законам. Кроме того, это все равно ничего не объясняет, так как вся флора и фауна по всему земному шару в палеозое тепловодная, почти тропическая.

Далее, как увязать это объяснение с отсутствием годичных колец до пермского периода?

Следующему периоду в жизни Земли соответствует вся мезозойская эра, то есть периоды: триасовый, юрский и меловой. Это был самый расцвет животного царства. Самые разнообразные и причудливые формы рептилий населяли Землю. Они были как в морях, так и на суше и в воздухе.

Необходимо отметить, что весь класс насекомых появился еще в конце палеозоя, причем они были во много раз крупнее, чем их современные потомки.

Первые птицы появляются в юрский период. Размножались не только количественно, но и в разнообразные виды. У одного вида птиц рождались птенцы со своими особенностями, которые давали начало новому виду птиц, у которых в свою очередь появлялись птенцы, не совсем на них похожие.

Так развивался многообразный мир живых существ. В некоторые моменты были совершенно удивительные метаморфозы.

Палеонтологи знают многие экземпляры разных ступеней в развитии птиц и ни одного промежуточного вида между ними: это птеродактили, археоптериксы и совершенно развившиеся птицы.

Птеродактили – это полуптицы, полурептилии. Это ящер, у которого сильно развились пальцы лап и между ними появились пленки, как у летучей мыши. Но следующее поколение, сохранившее тот же длинный позвоночник, по обе стороны от которого выросли перья, резко отличается от предшественников. Туловище и крылья покрылись перьями, но на крыльях остались когти для цепляния за ветви.

Голова археоптерикса – морда зверя, унаследованная от птеродактиля, с острыми крупными зубами и мягкими губами. И только в следующем поколении отпадает позвоночный хвост и голова становится головой птицы с клювом.

Наступает последняя эра – неозойская. Она включает в себя третичный и ледниковый (четвертичный) периоды. Человек появляется к концу ледникового периода. Именно в неозойскую эру появились млекопитающие. Это почти современный нам мир животных. Фауну того времени можно в некоторой степени увидеть в Африке, которой не коснулся ледник. Самым большим вопросом является для многих вопрос об обезьянах. Большинство ученых склонны считать, что обезьяна никоим образом не может быть предшественником человека; но некоторые говорят, что должен быть какой-то общий предок. Но этого общего предка пока не нашли.

Все полувековые эволюционные открытия «предшественника» забывались, как неубедительные. Он открывался несколько десятков раз, что уже само по себе свидетельствует, что все предыдущие открытия были ложными.

2.1. Доказательства единства происхождения органического мира.

1.Все организмы, будь то вирусы, бактерии, растения, животные или грибы, имеют удивительно близкий элементарный химический состав.

2.У всех у них особо важную роль в жизненных явлениях играют белки и нуклеиновые кислоты, которые построены всегда по единому принципу и из сходных компонентов. Высокая степень сходства обнаруживается не только в строении биологических молекул, но и в способе их функционирования. Принципы генетического кодирования, биосинтеза белков и нуклеиновых кислот едины для всего живого.

3.У подавляющего большинства организмов в качестве молекул-аккумуляторов энергии используется АТФ, одинаковы также механизмы расщепления сахаров и основной энергетический цикл клетки.

4.Большинство организмов имеют клеточное строение.

2.2 Эмбриологические доказательства эволюции.

Отечественные и зарубежные ученные обнаружили и глубоко изучили сходства начальных стадий эмбрионального развития животных. Все многоклеточные животные проходят в ходе индивидуального развития стадии бластулы и гаструлы. С особой отчетливостью выступает сходство эмбрионального стадий в пределах отдельных типов или классов. Например, у всех наземных позвоночных, так же и у рыб, обнаруживается закладка жаберных дуг, хотя эти образования не имеют функционального значения у взрослых организмов. Подобное сходство эмбриональных стадий объясняется единством происхождения всех живых организмов.

2.3 Морфологические доказательства эволюции.

Особую ценность для доказательства единства происхождения органического мира представляют формы, сочетающие в себе признаки нескольких крупных систематических единиц. Существование таких промежуточных форм указывает на то, что в прежние геологические эпохи жили организмы, являющиеся родоначальниками нескольких систематических групп. Наглядным примером этого может служить одноклеточный организм эвглена зеленая. Она одновременно имеет признаки, типичные для растений и для простейших животных.

Строение передних конечностей некоторых позвоночных несмотря на выполнение этими органами совершенно разных функций, в принципиальных чертах строение сходны. Некоторые кости в скелете конечностей могут отсутствовать, другие – срастаться, относительные размеры костей могут меняться, но их гомология совершенно очевидна. *Гомологичными* называются такие органы, которые развиваются из одинаковых эмбриональных зачатков сходным образом.

Некоторые органы или их части не функционируют у взрослых животных и являются для них лишними – это так называемые *рудиментарные органы* или *рудименты*. Наличие рудиментов, так же как и гомологичных органов, тоже свидетельство общности происхождения.

* 1. Палеонтологические доказательства эволюции.

Палеонтология указывает на причины эволюционных преобразований. В этом отношении интересна эволюция лошадей. Изменение климата на Земле повлекло за собой изменение конечностей лошади. Параллельно изменению конечностей происходило преобразование всего организма: увеличение размеров тела, изменения формы черепа и усложнение строения зубов, возникновения свойственного травоядным млекопитающим пищеварительного тракта и многое другое.

В результате изменения внешних условий под влиянием естественного отбора произошло постепенное превращение мелких пятипалых всеядных животных в крупных травоядных. Богатейший палеонтологический материал – одно из наиболее убедительных доказательств эволюционного процесса, длящегося на нашей планете уже более 3 миллиардов лет.

* 1. Биогеографические доказательства эволюции.

Ярким свидетельством происшедших и происходящих эволюционных изменений является распространение животных и растений по поверхности нашей планеты. Сравнение животного и растительного мира разных зон дает богатейший научный материал для доказательства эволюционного процесса. Фауна и флора Палеоарктической и Неоарктической областей имеют много общего. Это объясняется тем, что в пролом между названными областями существовал сухопутный мост – Берингов перешеек. Другие области имеют мало общих черт.

Таким образом, распределение видов животных и растений по поверхности планеты и их группировка в биографические зоны отражает процесс исторического развития Земли и эволюции живого.

**Оценка теории Ламарка.**

Выдающаяся заслуга Ламарка заключается в создании первого эволюционного учения. Он отверг идею постоянства видов, противопоставив ей представление об изменяемости видов. Его учение утверждало существование эволюции как исторического развития от простого к сложному. Впервые был поставлен вопрос о факторах эволюции. Ламарк совершенно правильно считал, что условия среды оказывают важное влияние на ход эволюционного процесса. Он был одним из первых, кто отметил чрезвычайную длительность развития жизни на Земле. Однако Ламарк допустил серьезные ошибки прежде всего в понимании факторов эволюционного процесса, выводя их из якобы присущего всему живому стремления к совершенству. Также неверно понимал причины возникновения приспособленности , прямо связывал их с влиянием окружающей среды. Это породило очень распространенные, но научно совершенно необоснованные представления о наследовании признаков, приобретаемых организмами под непосредственным воздействием среды.

Эволюционное учение Ламарка не было достаточно доказательным и не получило широкого признания среди его современников.

**Основные положения теории Дарвина и значение ее для науки.**

Основные принципы эволюционного учения Дарвина сводятся к следующим положением:

1.Каждый вид способен к неограниченному размножению.

2.Ограниченность жизненных ресурсов препятствует реализации потенциальной возможности беспредельного размножения. Большая часть особей гибнет в борьбе за существование и не оставляет потомства.

3.Гибель или успех в борьбе за существование носят избирательный характер. Организмы одного вида отличаются друг от друга совокупностью признаков. В природе преимущественно выживают и оставляют потомство те особи, которые имеют наиболее удачное для данных условий сочетание признаков, т.е. лучше приспособлены.

*Избирательное выживание и размножение наиболее приспособленных организмов* Ч. Дарвин назвал *естественным отбором.*

1. Под действием естественного отбора, происходящего в разных условиях, группы особей одного вида из поколения в поколение накапливают различные приспособительные признаки. Группы особей приобретают настолько существенные отличия, что превращаются в новые виды.

Крупнейшие ученые в разных странах способствовали распространению эволюционной теории Дарвина, защищали ее от нападок и сами вносили вклад в ее дальнейшее развитие. Дарвинизм оказал сильнейшее влияние не только на биологию и естественные науки, но и на общечеловеческую культуру, способствуя развитию естественнонаучных взглядов на возникновение и развитие живой природы и самого человека.

Список использованной литературы:

Н. Грин, Биология, Москва, “МИР”, 1993.

Ф. Кибернштерн, Гены и генетика, Москва, “Параграф”, 1995.

А. Артёмов, Что такое ген, Таганрог , “Красная страница”, 1989.

А также статьи: Ламаркизм и неоламаркизм, Сальтационизм (Коржинский), Научный креационизм (Агассис).

Учение о макроэволюции, В.И.Назаров, 1991

ЛИТЕРАТУРА:

1. Большая Российская Энциклопедия, 1997
2. Географический атлас мира, 1983
3. Учение о макроэволюции, В.И.Назаров, 1991
4. Популярный биологический словарь, Н.Ф.Реймерс, 1991
5. Биологический энциклопедический словарь, 1986
6. Камень преткновения, С.Бейкер, 1992
7. Опыт согласования научных данных: геология, палеонтология, археология, палеогеография, антропология, С.Ляшевский, 1996.
8. А также статьи: Ламаркизм и неоламаркизм, Сальтационизм (Коржинский), Научный креационизм (Агассис).