Тема: "Мутации".

Оглавление.

[1. Введение в основы генетики 2](#_Toc228005525)

[2. Изменчивость и её значение в эволюции 4](#_Toc228005526)

[3. Мутации и мутагенные факторы. Классификация мутаций. 7](#_Toc228005527)

[4. Мутационная теория 15](#_Toc228005528)

[5. Мутации как материал для отбора 16](#_Toc228005529)

[Заключение. 18](#_Toc228005530)

[Список использованной литературы. 19](#_Toc228005531)

# 1. Введение в основы генетики

Наследственность - воспроизведение у потомков признаков предков - представляет собой одно из наиболее удивительных и существенных свойств всех живых организмов, от вирусов и бактерий до высших растений, животных и человека. Наука о наследственности - генетика (от греческого genesis - рождение, происхождение) показала, что наследственность обусловлена передачей потомкам генетической (наследственной) информации о всех (видовых и индивидуальных) свойствах данного организма. Одним из замечательных свойств наследственности является её консервативность, т.е. сохранение наследственных особенностей на протяжении многих поколений. Так, сходство предков и их потомков может сохраняться миллионы лет. Например, современные скорпионы сохранили множество сходных черт с силурийскими эвриптеризами и палеозойскими наземными скорпионами, первыми животными - обитателями суши.

Другим замечательным свойством наследственности является её изменчивость. Одних лишь животных, населяющих Землю, насчитывается свыше трёх миллионов видов. Если учесть многочисленные разновидности, а также породы домашних животных, сорта культурных растений и существующую индивидуальную изменчивость, то станет понятен грандиозный объём этого явления. Изменчивость может затрагивать разные части тела, различные органы и даже клетки. Консерватизм наследственности и её изменчивость неразрывно связаны друг с другом и в значительной мере определяют возможность процесса эволюции. Флора и фауна нашей планеты очень многообразна, и в процессе эволюции это многообразие возрастает.

Предметом генетики - относительно молодой биологической дисциплины - является изучение наследственности и её изменчивости. Важнейшим понятием современной генетики является ген - основная единица наследственности. Гены, материально воплощённые в веществе наследственности - дезоксирибонуклеиновой кислоте (ДНК), определяют все наследственные особенности состава, строения и свойств данной особи, проявляющиеся у неё в процессе индивидуального развития.

Специфическая способность живых организмов передавать наследственную информацию от поколения к поколению основана на способности молекул нуклеиновых кислот к самовоспроизведению.

Структурный ген представляет собой участок молекулы ДНК. У простейших организмов (прокариотов) - вирусов, бактерий, сине-зеленых водорослей - эти участки располагаются в одной гигантской молекуле ДНК. У высших организмов (эукариотов) - животных, растений, грибов - много гигантских молекул ДНК в составе хромосом клеточного ядра, в каждой из которых находятся структурные гены. Среди других естественных наук генетика занимает особое место, т.е. играет значительную роль для понимания биологии в целом, для медицины, сельского хозяйства и др.

Вероятно, ещё в глубокой древности человек стал подмечать, что потомство обычно бывает похоже на родителей. Уже тогда люди старались получать, например, телят от самой удойной коровы, сеять семена растений, давших самый высокий урожай. Люди понимали, что в потомстве сочетаются признаки предков. Это нашло отражение даже в пословицах, например: "От худого семени не жди доброго племени". Но закономерности, по которым те или иные признаки передаются потомству, оставались "тайной за семью печатями". Среди учёных к середине XIX в. прочно утвердилось мнение: "Закон наследственности заключается только в том, что никакого закона наследственности нет".

Поколебать устоявшееся убеждение решился Грегор Иоганн Мендель, монах и ботаник - любитель из Брюнна (Брно). После ряда опытов, кропотливых, но гениально точных, Мендель сформулировал в 1865 г. свои знаменитые законы. Они были настолько просты, что никто из биологов того времени не принял их всерьёз. Мендель опередил своё время более чем на 30 лет. Только в 1900 г. одновременно трое учёных в разных странах (Де Фриз - в Голландии, Корренс - в Германии, Черман - в Австрии) открыли заново законы наследственности, сформулированные Менделем.

В чём заключалась сущность менделевского открытия? Во времена Менделя считалось, что у потомства признаки родителей как бы разбавляются вдвое. Например, растения с красными и белыми цветками дадут потомство с розовыми цветками. И одна из заслуг Менделя заключалась в том, что он чётко показал: ничего подобного не происходит. Признаки никогда не сольются воедино. Один из них окажется более сильным (доминантным), другой - более слабым (рецессивным).

# 2. Изменчивость и её значение в эволюции

Изменчивость - одно из замечательных свойств живых организмов. Явление изменчивости было замечено давно, с тех пор как человек стал заниматься выведением культурных сортов растений и пород домашних животных.

В результате изменчивости в процессе эволюции возникают разные формы организмов, которые могут сосуществовать в одном и том же пространстве (вследствие разнообразия потребностей). Так возрастает "сумма жизни", что доказал ещё великий английский натуралист Чарлз Роберт Дарвин.

Дарвин различал два главных типа изменчивости - определённую и неопределённую. По его мнению, определённая изменчивость - это та, которая прямо связана с влиянием факторов внешней среды. Такая изменчивость называется также групповой, поскольку все особи данного вида, попадающие под действие какого-либо фактора, изменяются сходным образом (например, многие животные средних широт белеют с наступлением зимы, все растения при хорошем минеральном и органическом питании вырастают более крупными и т.п.).

Неопределённая изменчивость не зависит прямо от действия внешних факторов, или, по образному выражению Ч. Дарвина, зависит от них не более, чем характер пламени зависит от характера искры, которой был зажжен огонь. Дарвин собрал много примеров таких внезапно возникающих, иногда полезных, чаще - бесполезных для вида, неопределённых изменений, которые затем закреплялись в последующих поколениях (благодаря естественному отбору). Механизм возникновения таких изменений, а также учение его современника Менделя о наследственности, о доминировании одних признаков над другими Дарвину не были известны.

Изменчивость, которую Ч. Дарвин называл определённой, впоследствии получила название модификационной изменчивости. То, что в терминологии Ч. Дарвина называлось неопределённой изменчивостью, в современных терминах является наследственной, или генотипической, изменчивостью.

Многообразные сочетания модификационной и генотипической изменчивостей дают огромный простор для действия главнейшего фактора эволюции - естественного отбора. Отбору всегда есть из чего выбирать. В природе под влиянием отбора любой вид живых организмов может со временем измениться или дать начало новым видам, с иными признаками и свойствами.

Генотипическая изменчивость – изменения, произошедшие в структуре генотипа и передаваемые по наследству. К этому типу изменчивости относят комбинативную и мутационную изменчивости, которые ведут к увеличению внутривидового разнообразие в природе. Предполагалось, что именно изменчивости таких типов мутаций и сыграли немаловажную роль в мировой эволюции.

Комбинативная изменчивость возникла с появлением полового размножения, она связана с различными вариантами перекомбинации родительских задатков и является источником бесконечного разнообразия сочетаемых признаков. Сами гены при этом не изменяются, но возникают их новые сочетания, что приводит к появлению организмов с другим генотипом и фенотипом. Так, дети, рожденные в разное время у одной родительской пары, похожи, но всегда отличаются рядом признаков. Комбинативная изменчивость обеспечивает приспособление организмов к меняющимся условиям среды и широко используется в селекции для соединения в одном организме ценных признаков разных пород и сортов.

Мутационная изменчивость - это скачкообразные и устойчивые изменения генетического материала, передающиеся по наследству. Мутационная изменчивость принципиально отличается от комбинативной, так как при этом происходит изменение генетического материала, тогда как комбинативная изменчивость - это новое сочетание родительских генов в зиготе. Организмы у которых произошла мутация называются мутантами.

Английским ученым удалось показать, что мутации, вызванные радиационным излучением, были обнаружены в третьем поколении лабораторных мышей. В эксперименте ученые подвергали облучению рентгеновскими лучами группу мышей-самцов двух разных линий. После этого ученые скрещивали облученных самцов с необлученными самками и определяли уровень мутаций у их потомства. Было показано, что как дети, так и внуки облученных самцов несли изменения в последовательности ДНК и демонстрировали более высокий уровень мутаций по сравнению с мышами дикого типа. Ученые полагают, что факт наследования мутаций вызывает определенные опасения, поскольку это может увеличить риск развития рака или других заболеваний. У людей генетическое разнообразие гораздо выше, чем у мышей, используемых в эксперименте. Поэтому то, что наследование мутаций у людей до сих пор не обнаружено, не означает, что его нет. Хотя предыдущие исследования, проведенные среди семей, пострадавших во время ядерной бомбардировки Хиросимы и аварии на ЧАЭС, не выявили наследования мутаций, но по мнению ученых, картирование человеческого генома может помочь обнаружить наследуемые мутации.

Мутационная теория была создана Гуго де Фризом в 1901-1903 гг. На основных ее положениях строится современная генетика: мутации, дискретные изменения наследственности в природе спонтанны, мутации передаются по наследству, встречаются достаточно редко и могут быть различных типов. В зависимости от того какой признак положен в основу, на сегодняшний день существует несколько систем классификации мутаций.

# 3. Мутации и мутагенные факторы. Классификация мутаций.

Мутации (от латинского mutatio - изменение) - внезапные, возникающие естественно или вызываемые искусственно изменения наследственных свойств организма в результате перестроек и нарушений в генетическом материале организма - хромосомах и генах. Мутации обладают следующими свойствами:

* возникают внезапно, скачкообразно;
* передаются из поколения в поколение (наследуются);
* ненаправленны, т.е. под действием одного фактора может мутировать любой участок хромосомы;
* одни и те же мутации могут возникать повторно.

Факторы, способные вызывать мутации, называются мутагенными. Их воздействие на живые организмы приводит к появлению мутаций с частотой, превышающей уровень спонтанных мутаций. Различают следующие мутагенные факторы:

* физические (к ним относятся все виды ионизирующих излучений - гамма- и рентгеновские лучи, протоны, нейтроны и др., ультрафиолетовое излучение, высокие и низкие температуры);
* химические (многие алкилирующие соединения, аналоги азотистых оснований нуклеиновых кислот, некоторые биополимеры - чужеродные ДНК или РНК, алкалоиды и многие другие);
* биологические (вирусы, бактерии).

Часто мутагенные факторы называют мутагенами (от мутации и греческого genes - рождающий, рождённый). Мутагены, увеличивающие частоту мутаций в сотни раз (нитропроизводные мочевины) называются супермутагенами.

Процесс образования мутаций с помощью физических или химических мутагенов называется мутагенезом. Последний является одним из важнейших приёмов экспериментальной генетики. Часто термины "мутагенез" и "мутационный процесс" отождествляются, что не оправдано, т.к. мутационный процесс - это многоэтапный процесс возникновения спонтанных или индуцированных мутаций, а мутагенез - это процесс индукции мутаций.

Радиоактивным мутагенезом начали заниматься в 20-х годах нашего столетия. В 1925г. советские учёные Г.С. Филиппов и Г.А. Надсон впервые в истории генетики применили рентгеновские лучи для получения мутаций у дрожжей. Через год американский исследователь Г. Меилер (впоследствии дважды лауреат Нобелевской премии) применил тот же мутаген к мушке дрозофиле. Химический мутагенез впервые целенаправленно начал изучать В.В. Сахаров в 1931г. на дрозофиле при воздействии на её яйца йодом.

Мутации называют прямыми, если их проявление приводит к отклонению признаков от так называемого дикого типа, наиболее распространённого в природе, и обратными (реверсиями), если их проявление приводит к полному или частичному восстановлению дикого типа.

Мутации бывают:

* генеративными (происходят в половых клетках и в этом случае передаются последующим поколениям);
* соматическими (происходят в любых других - соматических - клетках организма и в этом случае наследуются только при вегетативном размножении);
* ядерными (затрагивают хромосомы ядра);
* цитоплазматическими (затрагивают генетический материал, заключённый в цитоплазматических органоидах клетки - митохондриях, пластидах и т.п.).

В зависимости от характера изменений в генетическом материале различают следующие мутации: точковые, инсерции, хромосомные перестройки или аберрации, и мутации, заключающиеся в изменении числа хромосом.

Точковые мутации представляют собой вставки или выпадения, а также изменения (транзиции и трансверсии) пары нуклеотидов ДНК (или нуклеотида РНК). Они могут изменять функцию отдельных генов, а также нескольких соседних генов одного оперона в случае полярного эффекта, т.е. выключения всех генов, расположенных дистально от оператора по отношению к возникшей мутации (полярные мутации).

Инсерции - вставки молекул ДНК в ген, приводящие чаще всего к его инактивации или сильному полярному эффекту в оперонах.

Хромосомные перестройки возникают в основном, по-видимому, за счёт "незаконной" рекомбинации, т.е. рекомбинации негомологичных участков генетического материала. К ним относятся:

* делеции, в том числе дефишенси (концевые нехватки хромосом);
* инверсии, дупликации, транслокации, транспозиции - перемещения участков генетического материала, соизмеримых по длине с геном, между хромосомами или в пределах одной хромосомы.

Изменения числа хромосом в клетках организма могут быть кратными гаплоидному набору (анеуплоидия).

В зависимости от возникновения выделяют три главные группы мутаций: генные, хромосомные и геномные. К генным относят все точковые мутации, к геномным - изменения числа хромосом. Хромосомные аберрации могут быть отнесены как к генным, так и к хромосомным мутациям, в зависимости от размера участка, затрагиваемого аберрацией.

Если рассмотреть эти группы мутаций (генные, хромосомные и геномные) более подробно, то становится ясно следующее: мутировать может часть гена или весь ген целиком, благодаря чему ген может существовать в виде двух или многих аллелей. В опытах с дрозофилой получено множество генных мутаций, касающихся цвета глаз, тела, формы крыльев и других признаков. Однако, мутировать могут и более крупные единицы - части хромосом, целые хромосомы или даже геномы. Среди хромосомных мутаций встречаются два основных типа: межхромосомные мутации (транслокации) и структурные изменения хромосом (инверсии, делеции и дупликации). Примером хромосомной мутации может служить дупликация гена Bar - плосковидные глаза Ultra Bar у дрозофилы.

Генные (точковые) мутации затрагивают, как правило, один или несколько нуклеотидов, при этом один нуклеотид может превратиться в другой, может выпасть(делеция), продублироваться, а группа нуклеотидов может развернутся на 180 градусов. Например, широко известен ген человека, ответственный за серповидно – клеточную анемию, который может привести к летальному исходу. Соответствующий нормальный ген кодирует одну из полипептидных цепей гемоглобина. У мутантного гена нарушен всего один нуклеотид (ГАА на ГУА). В результате в цепи гемоглобина одна аминокислота заменена на другую( вместо глутамина – валин). Казалось бы ничтожное изменение, но оно влечет за собой роковые последствия: эритроцит деформируется, приобретая серповидно – клеточную форму, и уже не способен транспортировать кислород, что и приводит к гибели организма. Генные мутации приводят к изменению аминокислотной последовательности белка. Наиболее вероятное мутация генов происходит при спаривании тесно связанных организмов, которые унаследовали мутантный ген у общего предка. По этой причине вероятность возникновения мутации повышается у детей, чьи родители являются родственниками. Генные мутации приводят к таким заболеваниям, как амавротическая идиотия, альбинизм, дальтонизм и др.

Хромосомные мутации приводят к изменению числа, размеров и организации хромосом, поэтому их иногда называют хромосомными перестройками. Хромосомные перестройки делятся на внутри- и межхромосомные. К внутрихромосмным относятся:

* Дубликация – один из участков хромосомы представлен более одного раза.
* Делеция – утрачивается внутренний участок хромосомы.
* Инверсия –повороты участка хромосомы на 180 градусов.

Межхромосомные перестройки (их еще называют транслокации) делятся на:

* Реципрокные – обмен участками негомологичных хромосом.
* Нереципрокные – изменение положения участка хромосомы.
* Дицентрические – слияние фрагментов негомологичных хромосом.
* Центрические – слияние центромер негомологичных хромосом.

Хромосомные мутации проявляются у 1% новорожденных. Однако интересно, исследования показали, что нестабильность соматических клеток здоровых доноров не исключение, а норма. В связи с этим была высказана гипотеза о том, что нестабильность соматических клеток следует рассматривать не только как патологическое состояние, но и как адаптивную реакцию организма на измененные условия внутренней среды. Хромосомные мутации могут обладать фенотипическими явлениями. Наиболее распостраненный пример - синдром "Кошачьего крика" (плачь ребенка напоминает мяукание кошки). Обычно носители такой делеции погибают в младенчестве. Хромосомные мутации часто приводят к паталогическим нарушениям в организме, но в то же время хромосомные перестройки сыграли одну из ведущих ролей в эволюции. Так, у человека 23 пары хромосом, а у обезьяны - 24. Таким образом различие составляет всего одна хромосома. Ученые предполагают, что в процессе эволюции произошла хотя бы одна перестройка. Подтверждением этого может служить и тот факт, что 17 хромосома человека отличается от такой же хромосомы шимпанзе лишь одной перецентрической инверсией. Такие рассуждения во многом подтверждают теорию Дарвина.

Последняя группа - геномные мутации, при некоторых происходит изменение числа хромосом. Главная отличительная черта геномных мутаций связана с нарушением числа хромосом в кариотипе. Эти мутации так же подразделяются на два вида: полиплоидные анеуплоидные.

Полиплоидные мутации ведут к изменению хромосом в кариотипе, которое кратно гаплоидному набору хромосом. Этот синдром впервые был лишь обнаружен в 60-ых годах. Вообще полиплодия характерна в основном для человека, а среди животных встречается крайне редко. При полиплоидии число хромосом в клетке насчитывается по 69 (триплодие) , а иногда и по 92 (тетраплодие) хромосомы. Такое изменение ведет практически к 100 % смерти зародыша. Триплодие имеет не только многочисленные пороки, но и приводит к потере жизнеспособности. Тетраплодие встречается еще реже, но так же зачастую приводит к летальному исходу.

Полиплоидия - наличие в клетках увеличенного в кратное число раз гаплоидного набора. Полиплоидия может быть естественной и искусственной и придавать возникающим особям новые свойства и качества. Среди животных как в естественных, так и в искусственных условиях, полиплоидия наблюдается сравнительно редко. Зато в мире растений полиплоидия широко распространена. Около трети видов растений, произрастающих на нашей планете - полиплоиды. Почти все культурные растения, в том числе и цветы, украшающие наши сады, тоже полиплоиды. В эволюции растений полиплоидия являлась как стимулятором, так и тормозом прогресса. Многие древние растения, например, древовидные папоротники, магнолии и др., были полиплоидами. Мутации могут изменять поведение, коснуться любых физиологических особенностей и затрагивать строение особи. Большинство изученных мутаций касается именно изменения морфологических признаков. Существуют биохимические мутации, которые выражаются в изменении какого-либо фермента.

Анеуплоидные же мутации приводят к изменению числа хромосом в кариотипе, некратное гаплоидному набору. В результате такой мутации возникают осыби с аномальным чилом хромосом. Как и триплодия, анеуплодия часто приводит к смерти еще на ранних этапах развития зародыша. Причиной же таких последствий является утрата целой группы сцепления генов в кариотипе.

В цело же, механизм возникновения геномных мутаций связан с патологией нарушения нормального расхождения хромосом в мейозе, в результате чего образуются аномальные гаметы, что и ведет к мутации. Изменения в организме связаны с присутствием генетически разнородных клеток. Такой процесс называется мозаицизм.

Геномные мутации одни из самых страшных. Они ведут к таким заболеваниям, как синдром Дауна (трисомия, возникает с частотой 1 больной на 600 новорожденных), синдром Клайнфельтера и др.

По влиянию на жизнеспособность особи мутации могут быть летальными, полулетальными, сублетальными, снижающими в большей или меньшей степени жизнеспособность организма. Большинство из мутаций вредны для организма, нередко мутантный ген может обусловить наследственное заболевание, уродство или даже гибель развивающегося организма. Могут быть мутации практически нейтральные в данных условиях, прямо не влияющие на жизнеспособность.

Очень редко возникают генные мутации, улучшающие те или иные свойства (полезные мутации). Именно они дают основной материал для естественного и искусственного отбора, являясь необходимым условием эволюции в природе и селекции полезных форм растений, животных и микроорганизмов.

Мутации различают по способу их возникновения: спонтанные и индуцированные. Спонтанные (случайные) – мутации, возникающие при нормальных условиях жизни. Спонтанный процесс зависит от внешних и внутренних факторов ( биологические, химические, физические ). Спонтанные мутации возникают у человека в соматических и генеративных тканях. Метод определения спонтанных мутаций основан на том, что у детей появляется доминантный признак, хотя у его родителей он отсутствует. Проведенное в Дании исследование показали, что примерно одна из 24000 гамет несет в себе доминантную мутацию. Ученый же Холдейн рассчитал среднюю вероятность появления спонтанных мутаций, которая оказалась равна 5\*10-5 за поколение. Другой ученый Курт Браун предложил прямой метод оценки таких мутаций, а именно: число мутаций разделить на удвоенное количество обследованных индивидов.

Индуцированный мутагенез – это искусственное получение мутаций с помощью мутагенов различной природы. Впервые способность ионизирующих излучений вызывать мутации была обнаружена Г.А. Надсоном и Г.С. Филлиповым. Затем, проводя обширные исследования, была установлена радиобиологическая зависимость мутаций. В 1927 году американским ученым Джозефом Мюллером было доказано, что частота мутаций увеличивается с увеличением дозы воздействия. В конце сороковых годов открыли существование мощных химических мутагенов, которые вызывали серьезные повреждения ДНК человека для целого ряда вирусов. Одним из примеров воздействия мутагенов на человека может служить эндомитоз – удвоение хромосом с последующим делением центромер, но без расхождения хромосом.

**Таблица. Приблизительная частота мутаций различных генов у человека.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Характер наследования | Заболевание | Частота мутаций | Число мутаций на 10 в 6 гамет |
| Аутосомно– доминантный | Туберкулезный склероз | 8\*10-4 | 800 |
| Талассемия | 4\*10-4 | 400 |
| Ретинобластома | 2.3\*10-5 | 23 |
| Аниридия | 5\*10-6 | --- |
| Аутосомно- рецессивный | Альбинизм | 2.8\*10-5 | 28 |
| Цветовая слепота | 2.8\*10-5 | 28 |
| Ихтиоз | 1.1\*10-5 | 11 |
| Рецессивный | Гемофилия | 3.2\*10-5 | 32 |

# 4. Мутационная теория

В 1898 г. русский ботаник Сергей Иванович Коржинский (1861 - 1900 гг.), а спустя два года нидерландский ботаник Хуго де Фриз (1848 - 1935 гг.) делают независимо друг от друга чрезвычайно важное генетическое обобщение, получившее название мутационной теории.

Мутационная теория утверждает, что из двух категорий изменчивости - непрерывной и прерывистой, только последняя передаётся по наследству.

Основные положения этой теории:

* мутация возникает внезапно, без всяких переходов;
* мутантные формы вполне устойчивы;
* мутации - изменения качественные и в отличие от ненаследственных изменений (флуктуаций) не образуют непрерывных рядов, не группируются вокруг среднего типа;
* мутации возникают в разных направлениях и могут быть как полезными, так и вредными;
* выявление мутаций зависит от числа проанализированных особей;
* одни и те же мутации могут возникать повторно.

Основной ошибкой в мутационной теории Де Фриза было утверждение, что в результате мутации без участия естественного отбора могут сразу возникать новые виды. В действительности мутационная изменчивость наряду с комбинативной создаёт материал для естественного отбора, который формирует виды в процессе эволюции. В дальнейшем выяснилось, что ошибка Де Фриза была связана с тем, что растение энотера, с которым он работал, представляло собой сложную полигетерозиготу, а изменения, которые Де Фриз принял за мутации, - результат расщепления этой гетерозиготы. Тем не менее реальность мутационной изменчивости была в дальнейшем доказана многочисленными исследователями, и основные положения мутационной теории получили развитие и экспериментальные подтверждения.

# 5. Мутации как материал для отбора.

Под влиянием условий среды в популяциях постоянно происходят мутации, что обусловливает их генетическую неоднородность. Большинство новых мутаций носит рецессивный характер и, следовательно, начинает проявляться фенотипически только после накопления их в популяции и появления рецессивных гомозигот, которые сразу же подвергаются действию естественного отбора. В конкретных условиях среды мутации, способствующие приспособлению организма, поддерживаются и закрепляются естественным отбором, а мутации, снижающие приспособленность, элиминируются (устраняются). Каждый вид и популяция насыщены различными мутантными генами, составляющими резерв наследственной изменчивости. Таким образом, мутации поставляют элементарный материал, который в дальнейшем подвергается действию естественного отбора.

Индуцированные мутации широко используются в селекционной работе для быстрого получения разнообразия исходного материала с последующим применением искусственного отбора в направлении, представляющем интерес для человека. В последние десятилетия в народном хозяйстве всех стран широко применяются различные химические соединения и радиоактивные вещества, обладающие в определённых концентрациях мутагенным действием. В сельском хозяйстве используют минеральные удобрения, инсектициды, гербициды, дефолианты, в промышленности - формалин, аммиак, кислоты, щёлочи и другие химические соединения. Среди мутантов, индуцированных химическими мутагенами, большой интерес представляют формы с комплексом положительных признаков. Нередки случаи получения таких форм у пшеницы, гороха, томатов, картофеля и других культур.

В 1920 г. один из крупнейших генетиков 20-го века Николай Иванович Вавилов установил, что существует параллелизм изменчивости среди самых разнообразных систематических единиц живых существ. Это положение получило название правила гомологических рядов, которое до известной степени позволяет предсказать, какие мутации могут возникать у родственных (а иногда и отдалённых) форм. Это правило заключается в том, что между различными систематическими группами (виды, роды, классы и даже типы) существуют неповторяющиеся ряды форм, сходные по своим морфологическим и физиологическим свойствам. Это сходство обусловлено наличием общих генов и сходным их мутированием.

Так, среди сортов пшеницы и ржи встречаются сходные формы, озимые и яровые, обладающие остистостью, короткоостистостью или безостистостью колоса; и у тех, и у других наблюдаются опущенные, гладкоколосные, красно- , бело- и черноколосные расы, расы с ломким и неломким колосом и другими признаками. Подобный же параллелизм между организмами, относящимися к разным классам, наблюдается у животных. Примерами могут служить гигантизм, карликовость или отсутствие пигментации - альбинизм у млекопитающих, птиц, а также других растений и животных.

# Заключение.

Мутационный процесс является главным источником изменений, приводящим к различным патологиям. Задачи науки на ближайшие время определяются как уменьшения генетического груза путем предотвращения или снижения вероятности мутаций и устранения возникших в ДНК изменений с помощью генной инженерии. Генная инженерия - новое направление в молекулярной биологии, появившееся в последние время, которое может в будущем обратить мутации на пользу человеку, в частности, эффективно бороться с вирусами. Уже сейчас существуют вещества называемые антимутагены, которые приводят к ослаблению темпов мутирования. Успехи современной генетики находят применение в диагностики, профилактике и лечении ряда наследственных патологий. Так, в 1997 году в США была получена рекомбинативная ДНК. С помощью генной инженерии уже сконструированы искусственные гены инсулина, интерферона и других веществ.

# Список использованной литературы.

* 1. Биология / Сост. З.А.Власовой. - М., Филологическое общество "Слово",
  2. Компания "Ключ-С", ТКО АСТ, Центр гуманитарных наук при факультете журналистики
  3. МГУ им. М,В,Ломоносова, 1995 г. - 576 с.
  4. Биология. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. М.В.Гиларов. - 3-е изд. - М., Большая Российская энциклопедия, 1998. - 864 с., ил., 30 л цв.ил.
  5. Заяц Р.Г. и др. Пособие по биологии для абитуриентов / Р.Г. Заяц, И.В.
  6. Рачковская, В.М. Стамбровская. - 4-е изд. - Минск, Высшая школа, 1998 - 510 с.
  7. Учебное пособие по основам генетики / И.П. Карузина. - М., Медицина, 1976. - 224 с., ил.
  8. Энциклопедия для детей: т.2 Биология. - 4-е изд., испр. - М., Аванта Плюс, 1997. - 668 с., ил.
  9. Основы генетики человека Н.Н.приходченко, Т.П.Шкурат. "Феникс" 1997г.
  10. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика 3 тома. М., "Мир",1988г.
  11. Гилберт С. Биология развития 3 томам., "Мир", 1993г.
  12. Головачев Г.Д. Наследственность человека., Т., "Наука", 1983г.
  13. Дубинин Н.П. Новое в современной генетики М, "Наука", 1989г.
  14. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д., Биология 3 тома, М, "Мир", 1990г.