**Тема: Наследственная изменчивость. Мутации**

***Цель***: изучить явление наследственной изменчивости, ее закономерности и эволюционный смысл, Рассмотреть причины возникновения и основные типы мутаций.

**Задачи:**

* *Образовательная*: рассмотреть виды мутационной изменчивости, их материальную основу; раскрыть сущность факторов, вызывающих мутации; определить значение наследственной изменчивости для эволюции и селекции.
* *Развивающая*: продолжить формирование научных представлений об основных свойствах живых организмов наследственности и изменчивости; умении объяснять эти свойства на основе полученных знаний;

***Тип урока****:* изучение нового материала

***Оборудование:*** компьютер, проектор, учебники

***Литература для учителя:***

* Лернер Г.И. Общая биология. (10-11 классы): Подготовка к ЕГЭ. Контрольные и самостоятельные работы/Г.И.Лернер. – М.: Эксмо, 2007. – 288с.
* Кемп П., Армс К. Введение в биологию. – М.: Мир, 1988. – 671 с.
* Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология для поступающих в вузы. – М.: Оникс, 2007. – 1088 с
* учебник А.А.Каменский, Е.А.Криксунов, В.В.Пасечник. Общая биология 10-11 классы.М.: Дрофа, 2010

**Ход урока**

* **1. Организационный момент.**

Приветствие; подготовка класса к работе.

* **2.** **Мотивация учебной деятельности**.

Приходится только сожалеть, что мы с вами не в Дрезденской картинной галерее. И вот почему. Там мы могли бы увидеть фантастические полотна нидерландского художника ИЕРОНИМА БОСХА.(слайды1- 3)

Вглядитесь в изображение, кто это?

«…Есть бытие, но именем каким

его назвать? Ни сон оно, ни бденье;

Созданье ли болезненной мечты

Иль дерзкого ума соображенья…» (Е. А. Баратынский)

А вот генетик бы сказал – это мутации.

*Постановка проблемы:* возможно ли существование таких организмов или они плод фантазии художника? *(ответ в конце урока)*

Тема нашего занятия «Наследственной изменчивости и ее типы».(слайд 4) Цель сегодня : выяснить сущность наследственной изменчивости, изучить ее закономерности и эволюционный смысл(слайд5).

* ***3. Актуализация опорных знаний***
* *Что такое наследственость? Изменчивость?*
* *При размножении образуется новый организм, похожий на своих родителей. Объясните, чем обусловлено сходство потомства с родителями и их различия.*

Изменчивость – это свойство организмов приобретать новые признаки под воздействием различных факторов (слайд 6). Изменчивость заключается в изменении наследственных задатков, то есть генов. Изменчивость противоположна наследственности. Если наследственность стремится закрепить признаки и свойства организма, то изменчивость обеспечивает появление новых признаков и свойств организма. Благодаря изменчивости организмы приспосабливаются к изменяющимся условиям окружающей среды.

* *Известно, что связь между поколениями осуществляется через клетки. Через какие клетки преимущественно осуществляется связь между поколениями у животных?*
* *В результате какого процесса осуществляется связь между потомством и родителями?*
* *Какие структуры клетки определяют наследственность и изменчивость?*

Кроме того давайте вспомним понятия из прошлого раздела:

Фенотип — совокупность внешних и внутренних признаков организма, приобретённых в результате [онтогенеза](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%B7) (индивидуального развития).

Геноти́п — совокупность [генов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD) данного организма, которая, в отличие от понятия [генофонд](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%B4), характеризует особь, а не [вид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%B4_%28%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%29).

Ген – это участок [ДНК](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0), задающий последовательность определённого [полипептида](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%B4%D1%8B) либо функциональной [РНК](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0). Гены (точнее, [аллели](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BB%D0%B8) генов) определяют наследственные признаки организмов, передающиеся от [родителей](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C) [потомству](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%BA) при [размножении](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5).

Гомозигота - [диплоидный](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) [организм](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC) или [клетка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0), несущий идентичные [аллели](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BB%D0%B8) гена в [гомологичных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%28%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%29) [хромосомах](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BC%D0%B0).

Гетерозигота - [диплоидные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D0%B4) или [полиплоидные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D0%B4) [ядра](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%8F%D0%B4%D1%80%D0%BE), [клетки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0) или многоклеточные [организмы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC), копии [генов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD) которых в [гомологичных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%28%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%29) [хромосомах](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BC%D0%B0) представлены разными [аллелями](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BB%D1%8C).(слайд 7)

* **3. Изложение нового материала.**

**План**

1. Определение наследственной изменчивости.

Сегодня мы познакомимся с понятием наследственной изменчивости. Это такие изменения признаков организма, которые определяются генотипом и сохраняются в ряду поколений(слайд8). Причиной ее являются условия среды, в результате чего организм изменяется в пределах нормы реакции, заданной генотипом. Примером наследственной изменчивости можно считать отсутствие у белокочанной капусты в жарком климате или низкорослые породы коров и лошадей в горах(слайд9)

1. Виды наследственной изменчивости.

Выделяют три вида наследственной изменчивости (слайд 10):

-мутационная

-комбинативная

-соотносительная

Эти виды имеют свои причины возникновения и значения. Давайте охарактеризуем их в форме таблицы (слайд 11)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид  изменчивости | Причина  возникновения | значение | Пример |
| мутационная | Влияние внешних и внутренних факторов, в результате чего происходят изменения в генах и хромосомах | Т.к. мутации имеют различное значение они служат материалом для естественного отбора | Полиплоидные формы у растений, насекомых и рыб. |
| комбинативная | Возникает стихийно в пределах одной популяции при скрещивании, когда у потомков появляются новые наследственные изменения | Распространение в популяции новых наследственных изменений, которые являются материалом для естественного отбора. | Появление серого потомства при скрещивании белого и черного кроликов |
| соотносительная | Возникает в результате плейотропии (что это?) | Обеспечивает целостность организма как системы | Длинноногие животные имеют длинную шею |

1. Мутации их типы и свойства(слайд 12)

Большую роль в природе играет мутационная изменчивость.

Мутация (от лат. “mutazio” - изменение, перемена) –наследственное изменение генотипа, это изменение наследственного материала, приводящее к появлению новых признаков организма, способных передаваться последующему поколению. (слайд13)

Термин “мутация” ввел в науку в 1901 г. Голландский генетик Г.де Фриз, описавший самопроизвольные мутации у растений (слайд 14)

Де Фриз создал мутационную теорию (1901-1903), основные положения которой не утратили своего значения и по сей день:

1. Мутации возникают внезапно, скачкообразно, без всяких переходов.

2. Мутации наследственны, т.е. стойко передаются из поколения в поколение.

3 Мутации не образуют непрерывных рядов, не группируются вокруг среднего типа, они являются качественными изменениями.

4 Мутации ненаправленны — мутировать может любой локус, вызывая изменения как незначительных, так жизненно важных признаков в любом направлении.

5. Одни и те же мутации могут возникать повторно.

6.Мутации индивидуальны, то есть возникают у отдельных особей.

Эти положения являются свойствами мутаций (слайд 15). Давайте их кратко запишем в виде схемы.(слайд 16)

Дарвин назвал наследственную изменчивость неопределенной (индивидуальной), подчеркивая ее случайный и относительно редкий характер.

Процесс возникновения мутаций называют ***мутагенез.*** Организмы, у которых произошли мутации—***мутанты.*** Факторы среды, вызывающие появление мутаций — ***мутагены.***

**Классификация мутаций** (слайд 17)

* По характеру проявления:

рецессивные доминантные

* По адаптивному значению:

полезные

вредные

летальные

полулетальные

нейтральные

* По месту возникновения

Генеративные соматические

* По уровню возникновения

Точковые (генные)

хромосомные

внутрихромосомные

межхромосомные

кариотипические (геномные)

По характеру проявления мутации могут быть: **доминантными** (проявляющимися чаще) и **рецессивными** (проявляющиеся реже). (слайд18)

Если доминантная мутация является вредной, то она может вызвать гибель ее обладателя на ранних этапах онтогенеза.

Рецессивные мутации не проявляются у гетерозигот, поэтому длительное время сохраняются в популяции в «скрытом» состоянии и образуют резерв наследственной изменчивости.

При изменении условий среды обитания носители таких мутаций могут получить преимущество в борьбе за существование.

По адаптивному значению они бывают (слайд19):

**Полезные** - повышают жизнеспособность.

**Летальные** - вызывают гибель.

**Полулетальные** - снижают жизнеспособность.

**Нейтральные** - не влияют на жизнеспособность особей

По месту возникновения мутации бывают (слайд 20) :

**Генеративные** мутации возникают в половых клетках, не влияют на признаки данного организма, проявляются только в следующем поколении.

**Соматические** мутации возникают в соматических клетках, проявляются у данного организма и не передаются потомству при половом размножении. Сохранить соматические мутации можно только путем бесполого размножения (прежде всего вегетативного

По уровню возникновения выделяют (слайд 21) :

1.**Генные (слайд22)** - Это изменения структуры генов. Поскольку ген представляет собой участок молекулы ДНК, то генная мутация представляет собой изменения в нуклеотидном составе этого участка. Генные мутации могут происходить в результате:

1) замены одного или нескольких нуклеотидов на другие;

2) вставки нуклеотидов;

3) потери нуклеотидов;

4) удвоения нуклеотидов;

5) изменения порядка чередования нуклеотидов.

Эти мутации приводят к изменению аминокислотного состава полипептидной цепи и, следовательно, к изменению функциональной активности белковой молекулы. Благодаря генным мутациям возникают множественные аллели одного и того же гена.

Заболевания, причиной которых являются генные мутации, называются генными . Это такие заболевания как:

Альбинизм (слайды 23-24)

Дальтонизм( слайды 25 -26)

Гемофилия (слайд 27)

2.**Хромосомные** (слайд 28 -29)- Это изменения структуры хромосом. Перестройки могут осуществляться как в пределах одной хромосомы — внутрихромосомные мутации (делеция, инверсия, дупликация, инсерция) (слайды 30-31), так и между хромосомами — межхромосомные мутации (транслокация).(слайд 32)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Хромосомная мутация** | **Особенность** | **Пример** |
| Утрата | потеря концевой части хромосомы | Мутация в 21 хромосоме - белокровие |
| Делеция | потеря срединной части хромосомы |  |
| Дупликация | удвоение участка хромосомы | Восьмикратно повторяющийся ген у дрозофилы |
| Инверсия | Поворот на 180° срединной части хромосомы |  |
| Транслокация | Прикрепление части от другой хромосомы |  |
|  |  |  |

Примерами хромосомных мутаций могут служить такие заболевания как:

Синдром Дауна (слайд 33 -35)

Синдром Клайнфельтер**а (**слайд 36-37)

Синдром Шерешевского–Тернера (слайд 38-39)

3.Геномные ***это*** изменение числа хромосом. Геномные мутации возникают в результате нарушения нормального хода митоза или мейоза. (слайд 40)

**Гаплоидия** - уменьшение числа полных гаплоидных наборов хромосом.

**Гетероплоидия** (**анеуплоидия**) (слайд 41) - некратное увеличение или уменьшение числа хромосом. Чаще всего наблюдается уменьшение или увеличение числа хромосом на одну (реже две и более). Наиболее вероятной причиной гетероплоидии является нерасхождение какой-либо пары гомологичных хромосом во время мейоза у кого-то из родителей. В этом случае одна из образовавшихся гамет содержит на одну хромосому меньше, а другая - на одну больше. Слияние таких гамет с нормальной гаплоидной гаметой при оплодотворении приводит к образованию зиготы с меньшим или большим числом хромосом по сравнению с диплоидным набором, характерным для данного вида: **нулесомия** (2*n* - 2), **моносомия** (2*n* - 1), **трисомия** (2*n* + 1), **тетрасомия** (2*n* + 2) и т.д.

**Полиплоидия** (слайд 42)- увеличение числа полных гаплоидных наборов хромосом: триплоиды (3*n*), тетраплоиды (4*n*) и т.д. Полиплоиды – растения, у которых произошло увеличение хромосомного набора, кратное гаплоидному. У растений полиплоиды обладают большей массой вегетативных органов, имеют более крупные плоды и семена. Естественные полиплоиды – пшеница, картофель и др., выведены сорта полиплоидной гречихи, сахарной свеклы. Классическим способом получения полиплоидов является обработка проростков *колхицином*. Колхицин разрушает веретено деления и количество хромосом в клетке удваивается.

Причины возникновения мутаций ученые до конца не выяснили, но они выделили несколько факторов, которые способствуют возникновению мутаций. Это: излучение, яды, температура и газы (слайд 43). Все они в разной степени способствуют появлению изменений в организме. По количеству распространенности в природе на первом месте находятся биологические- это вирусы и бактерии, затем физические -рентгеновские лучи, гамма лучи, ультрафиолетовое излучение, высокие и низкие температуры ; и химические -соли тяжелых металлов, алкалоиды, чужеродные ДНК и РНК, аналоги азотистых оснований нуклеиновых кислот, алкилирующие соединения. (слайд 44 -45)

Рассмотрим, как действуют эти вещества на клетку.

Действие химических и биологических веществ (слайд 46)

Действие вредных веществ (слайд 47)

Действие излучений (слайд 48-52)

4. **Закрепление изученного материала. (слайд 53**

1. Что представляет собой мутации?
2. Почему мутационная изменчивость относят к генотипическим?
3. Почему многие мутации проявляются не сразу?
4. Какие мутации называют генеративными?

Каково значение наследственной изменчивости для человека?

Здоровье нынешних будущих поколений людей в значительной степени зависит от того, какой генетический груз получен в наследство от предыдущих, какое количество мутаций накоплено человечеством. Проблема заключается в том, что ускорение частоты мутаций ведет к увеличению числа особей с врожденными дефектами и вредными отклонениями, передающимися по наследству. В связи с этим одна из важнейших задач охраны природы и обеспечение генетической безопасности человека – мониторинг окружающей среды и выявление загрязнителей, обладающей мутагенной и канцерогенной активностью.

* **4. Сообщение домашнего задания.**

**§28**

* **5. Подведение итогов урока.**

1. Оценить степень реализации поставленных целей.
2. Давайте ответим на вопрос, поставленный в начале занятия*:* возможно ли существование таких организмов или они плод фантазии художника?

3. Оценка работы учащихся на уроке.