

Надежда Филиппова приглашает вас на запланированную конференцию: Zoom.

Войти Zoom Конференция

<https://us05web.zoom.us/j/4619452944?pwd=T0ZRSFZDTnJERkZYSXNjUzM2LzdYdz09&omn=81542553297>

Идентификатор конференции: 461 945 2944

Код доступа: G0Cr4W

**Здравствуйте, уважаемые старшеклассники.  
Запишите число и тему урока.**

Тема урока: **Изменчивость**

Повторим некоторые вопросы:

- Дайте определение генетики как науки
- Что такое наследственность?
- Что такое фенотип?
- Что такое генотип?

Наряду со свойствами наследственности организм обладает еще и изменчивостью.

- Дайте определение изменчивости.

Различают изменчивость генотипическую и модификационную.

Вспомните, какие признаки бывают у организмов?



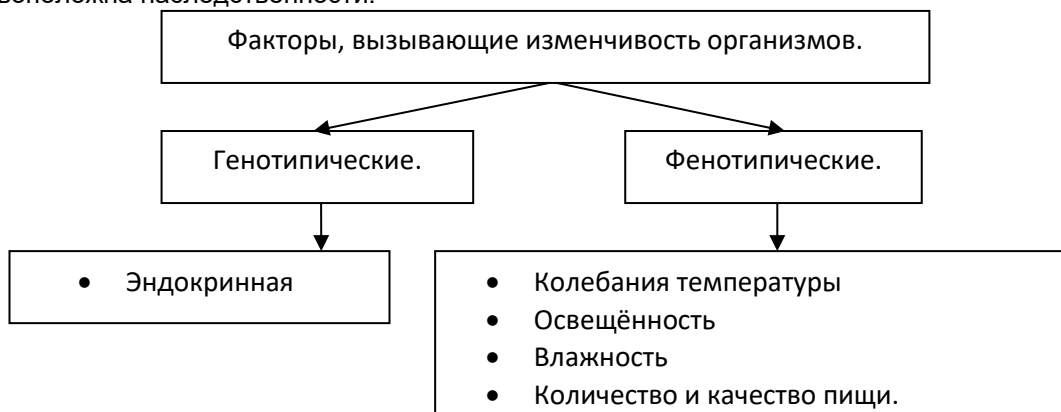
- Как формируются признаки?

С этой целью вспомните определение гена и его влияние на образование признака. А теперь запишем схему влияния гена:

ген ----- белок (фермент) ----- признак.

- Какие же факторы среды и как могут изменить признак организма?

Внешняя среда рядом факторов (влажность, освещенность, температура, солевой состав почвы, пища и др.) влияет на организмы, вызывая в них ответную реакцию, которая может проявляться в изменении их внешних и внутренних признаков. Таким образом, организм обладает не только свойством передавать из поколения в поколение определенные признаки (наследственность), но и свойством изменчивости. Изменчивость противоположна наследственности.



Сделаем вывод: фенотип есть результат взаимодействия генотипа и среды. Уточним нашу условную схему:

Ген ----- фермент ----- признак (фенотип)

Среда.

- При каких условиях протекает биосинтез белка? Для этого необходимо наличие ряда ферментов определенной химической среды, температуры и т.д. Чтобы образовавшийся в результате действия гена фермент мог осуществить длинную цепь биохимических реакций, ведущих к формированию признака, также

необходимы определенные условия среды (температура, кислотность, наличие ферментов, различные вещества и т.д.). Хочу привести примеры влияния условий среды на проявление признака у различных организмов:

- проявление гена веснушчатости возможно только при наличии солнечного света (облучения)
- ген образования хлорофилла выявляется лишь на свету;
- проявление гена лысости у гетерозигот зависит от количества мужского полового гормона и т.д.

Обратите внимание на взаимоотношения между генотипом, фенотипом и средой.

С чем можно сравнить данный процесс?

Представим фотопленку и несколько фотографий с одного и того же кадра, но они все имеют разное изображение. Если сравнить генотип с пленкой фотоаппарата, на которой запечатлены наследственные задатки организма, а фенотип – с отпечатанной фотографией, то станет ясно, что четкость её изображения, контрастность, возможность рассмотреть отдельные детали в значительной степени будут зависеть от качества реактивов при проявлении и печатании, длительности освещения и т.д., то есть той среды, в которой протекает весь процесс воспроизведения изображения на фотобумаге.

**Запишите в тетради определение модификационной изменчивости.**

**Модификационная изменчивость - способность организмов изменять фенотип под влиянием условий окружающей среды. Она не связана с изменениями генотипа и в последующих поколениях не передается.**

Пределы модификационной изменчивости какого-либо признака называется **нормой реакции**.

В природе можно найти бесчисленное количество примеров подобных изменений организма. При подъеме в горы, где условия внешней среды изменяются, в крови человека или животного наблюдается увеличение количества эритроцитов, что обеспечивает нормальное кислородное питание. При воздействии ультрафиолетовых лучей в кожных тканях начинается усиленное выделение пигментов. В результате постоянных интенсивных тренировок мышечная масса значительно увеличивается. После прекращения занятий тело постепенно теряет упругость, мышцы уменьшаются в размере. Если белого гималайского зайца переместить в умеренные климатические условия и выбрить участок тела, то новая шерсть будет серого цвета. Если на деревьях уже имеются полностью распутившиеся листья, а ночью на них будет воздействовать минусовая температура, то утром можно будет заметить характерный красноватый оттенок. Для того чтобы понять природу модификационных приспособлений, необходимо рассмотреть и другие формы изменчивости.

**Запишите свойства модификаций**

#### Свойства модификаций

1. Изменения имеют групповой характер.
2. Изменения зависят от воздействия окружающей среды.
3. Модификационные изменения не передаются по наследству.
4. Модификационные изменения возможны только в пределах нормы реакции, т.е. в конечном счете они определяются генотипом

Сделаем **вывод: модификационная изменчивость относится к ненаследственной изменчивости.**

Существует еще **наследственная изменчивость**

1. **Комбинативная изменчивость.** Подобная изменчивость появляется в результате рекомбинации генов во время слияния гамет. Теперь рассмотрим пример: если у отца ребенка зеленые глаза и темные волосы, а у матери — светлые волосы и голубые глаза. Ребенок может родиться с зелеными глазами и светлыми волосами, или темными волосами и голубыми глазами. Именно такие фенотипические изменения потомства обеспечиваются комбинаторной изменчивостью. В основе комбинативной изменчивости лежит половой процесс, в результате которого возникает огромный набор разных генотипов.
2. **Мутационная изменчивость.** Изменения возникают при воздействии на организм мутагенов химической, физической или биологической природы. Мутационная изменчивость в отличие от модификационной: возникает спонтанно, и предугадать ее практически невозможно; вызывает изменения в генетическом материале; мутационные изменения стойкие и передаются по наследству; мутации могут быть как доброкачественными, так и вызывать патологии вплоть до летального исхода; они не зависят от условий внешней среды; возникают у отдельных особей; Как можно заметить, изменчивость — это очень сложный процесс, который затрагивает как генотип, так и фенотипические характеристики. Именно благодаря модификациям, комбинациям и мутациям организмы постепенно изменялись, совершенствуясь и приспособляясь к изменениям.

#### Закрепим изученное

**Ребята, в тетради выполните проверочную работу:**

1. Комбинативная изменчивость проявляется при:  
А) вегетативном размножении

- Б) почковании
  - В) бесполом размножении
  - Г) половом размножении
2. Модификационная изменчивость является.... изменчивостью:
- А) наследственной
  - Б) генотипической
  - В) мутационной
  - Г) ненаследственной
3. Норма реакции – это:
- А) свойство гена определять развитие признака
  - Б) совокупность генов организма
  - В) способность гена мутировать
  - Г) предел модификационной изменчивости признака
4. К модификациям не относится:
- А) изменение формы листьев у стрелолиста под водой и над водой
  - Б) повышение надоев коров
  - В) рождение ребенка с гемофилией
  - Г) повышение яйценоскости у кур
5. Причиной модификационной изменчивости является (являются):
- А) изменение генотипа
  - Б) изменение среды обитания
  - В) старение организма
  - Г) внезапные мутации
6. Пределы нормы реакции определяются:
- А) фенотипом особи
  - Б) генотипом особи
  - В) силой воздействия фактора внешней среды
  - Г) степенью выраженности признака
7. Появление у сирени световых и теневых листьев на одном растении – это пример.... изменчивости:
- А) мутационной
  - Б) модификационной
  - В) комбинативной
  - Г) онтогенетической
8. Выберите три признака модификаций:
- А) передаются по наследству
  - Б) не наследуются
  - В) возникают внезапно
  - Г) зависят от окружающей среды
  - Д) носят случайный характер
  - Е) носят обратимый характер
9. Установите соответствие

Особенности изменчивости	Тип изменчивости
<ul style="list-style-type: none"> <li>А) возникает при скрещивании</li> <li>Б) характерна только для одной особи (носит индивидуальный характер)</li> <li>В) проявляется в изменении фенотипа</li> <li>Г) не закреплена в генотипе</li> <li>Д) возникает при половом размножении</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Модификационная</li> <li>2. Наследственная</li> </ul>

### ***Ребята, а теперь поговорим про мутации.***

**Мутация** (от латинского слова "mutatio" - изменение) - это стойкое изменение генотипа, которое произошло под влиянием внутренних или внешних факторов. (**Запишите определение в тетрадь**)

Каковы причины мутаций? Неблагоприятные условия окружающей среды, условия, созданные экспериментально. Некоторые процессы, происходящие в живой клетке организма. Например: нарушение репликации ДНК, генетическая рекомбинация.

**Мутагены** - факторы, вызывающие мутации. Делятся на:

1. Физические - распад радиоактивный, излучение ионизирующее и ультрафиолетовое, слишком высокая температура или слишком низкая. Например, при выращивании мушек-дрозофил при температуре на 10 градусов выше обычной число мутаций увеличивается втрое.
2. Химические - восстановители и окислители, алкалоиды, пестициды, растворители органические, некоторые медикаменты. Например, мутации вызывают соли свинца и ртути, формалин, хлороформ.
3. Биологические. Причиной мутации могут быть вирусы. Размножаясь в клетках хозяина, вирусные частицы встраивают «хозяйские» гены в свою ДНК, а при заражении следующей клетки вносят в нее чужеродные гены.

Мутации возникают часто. У человека до 10% гамет имеют те или иные мутации, хотя к счастью для нас, в подавляющем большинстве случаев они рецессивны и в дальнейшем не проявляются в фенотипе.

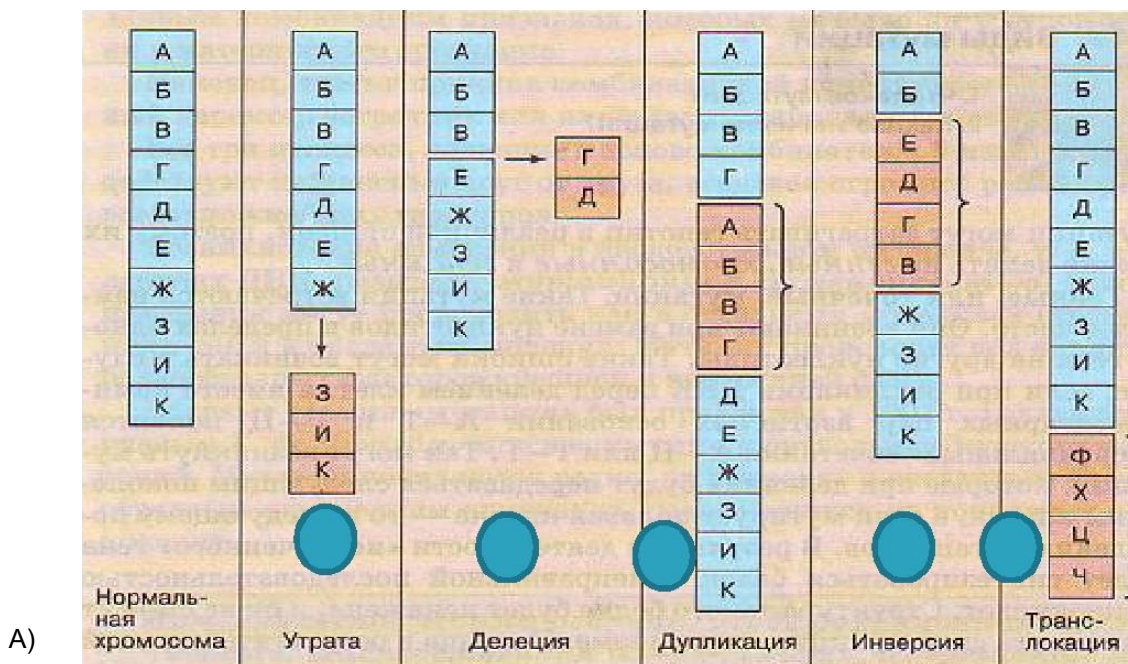
Различают генные, хромосомные и геномные мутации.  
А также: соматические и генеративные.

## Классификация мутаций



**Генные** (точковые, точечные) мутации встречаются наиболее часто. Они возникают при замене нуклеотидов в пределах одного гена на другие нуклеотиды. Например, вместо комплементарных пар азотистых оснований А-Т и Г-Ц появляются «неправильные» сочетания А-Ц и Т-Г. В результате деятельности «испорченного» гена будет синтезироваться белок с неправильной последовательностью аминокислот.

**Хромосомные** мутации затрагивают несколько генов в пределах хромосомы.



Утрата – когда отрывается концевая часть хромосомы.

Б) **Делеция** – когда хромосома утрачивает свою срединную часть.

В) **Дупликация** – удвоение какого-либо участка хромосомы.

Утрата – когда отрывается концевая часть хромосомы.

Г) **Инверсия** – хромосома разрывается в двух местах, и получившийся фрагмент, повернувшись на 180 градусов, снова встраивается в место разрыва.

Д) **Транслокация** – участок хромосомы прикрепляется к другой хромосоме, негомологичной ей.

**Геномные мутации** - это изменения, которые характеризуются утратой или добавлением одной хромосомы (или нескольких) или же полного гаплоидного набора.

Различают два вида таких мутаций - полиплоидию и гетероплоидию.

**А) Полиплоидия** - это изменение количества хромосом, которое кратно гаплоидному набору. Крайне редко встречается у животных. У человека возможны два вида полиплоидии: триплоидия и тетраплоидия. Дети, рождённые с такими мутациями, живут обычно не более месяца, а чаще погибают в стадии эмбрионального развития.

**Б) Гетероплоидия** (или анеуплоидия) - это изменение количества хромосом, которое некратно гаплоидному набору. В результате этой мутации на свет появляются особи с аномальным количеством хромосом - полисомии и моносомии. Около 20-30 процентов моносомиков погибают в первые дни внутриутробного развития. Среди родившихся встречаются особи с синдромом Шерешевского-Тернера (это хромосомное нарушение, которое выражается в аномалиях физического развития, в половом инфантилизме и низкорослости. Причиной данного геномного заболевания является моносомия, то есть у больного человека имеется всего одна половая X-хромосома.).

По характеру воздействия на организм мутации бывают:

А) **Летальные**. Их обладатели погибают или в эмбриогенезе, или вскоре после рождения.

Б) **Полулетальные** мутации приводят к резкому ухудшению каких-либо процессов жизнедеятельности, что в большинстве случаев рано или поздно приводит к смерти.

В) **Нейтральные** мутации, которые неважны для организма.

Г) **Полезные** мутации лежат в основе эволюционного процесса, приводят к появлению полезных для организма признаков. Эти признаки, закрепляясь естественным отбором, могут привести к образованию новой систематической единицы – вида, подвида.

#### Основные свойства мутаций:

- Передаются по наследству.
- Вызываются разнообразными внутренними и внешними факторами.
- Возникают скачкообразно и внезапно, иногда повторно.
- Может мутировать любой ген.
- Мутации не имеют направленного характера.

#### Закрепим изученное

*Ребята, в тетради выполните проверочную работу:*

1. Структура ДНК изменяется в результате ....мутации:

А) генной, Б) геномной, В) хромосомной, Г) цитоплазматической

2. К биологическим мутагенным факторам относится:

А) действие колхицином, Б) изменение температуры, В) ионизирующее излучение, Г) поражение вирусом

3. Фенотипическая изменчивость, в отличие от генотипической, характеризуется тем, что:

А) носит приспособительный характер, Б) передается потомкам при половом размножении, В) является источником материала для естественного отбора, Г) является необратимой.

4. Мутационная изменчивость характеризуется тем, что:

А) носит приспособительный характер, Б) передается потомкам при половом размножении, В) фенотип изменяется под действием факторов окружающей среды, при этом генотип не изменяется, Г) является обратимой и предсказуемой.

5. На схеме изображена ... мутация

А	Б	В	Г	Д
---	---	---	---	---



Е	Ж
---	---

А) генная, Б) геномная, В) спонтанная, Г) хромосомная

6. Мутации, связанные с заменой, утратой, удвоением одного или нескольких нуклеотидов, называются:

А) генеративными, Б) генными, В) геномными, Г) хромосомными

7. Полиплоидия – это:

А) кратное увеличение числа хромосом  
Б) некрatное увеличение числа хромосом  
В) некрatное уменьшение числа хромосом  
Г) некрatное изменение числа хромосом

8. К химическим мутагенам относятся:

А) вакцины, Б) вирусы, В) гормоны, Г) пищевые добавки

9. К физическим мутагенам не относится:

А) возраст, Б) высокая температура, В) лазерное излучение, Г) УФО

10. Какие слова пропущены в тексте?

Различают несколько видов мутаций. При замене одних нуклеотидов другими в пределах одного гена возникают ... (А) мутации. Мутации, связанные с изменением числа хромосом в клетках, называются ... (Б). К этому виду мутаций относится ... (В) – кратное увеличение числа хромосом. Такие мутации наиболее характерны для ... (Г).

- 1) Генные
- 2) Хромосомные
- 3) Геномные
- 4) Дупликация
- 5) Инверсия
- 6) Полиплоидия
- 7) Растения
- 8) Животные

**Домашняя работа: внимательно изучить конспект урока и параграф 8**