



# Изменчивость

Виды изменчивости

# Изменчивость

Свойство живых организмов приобретать в течении жизни новые признаки.

# Различают два вида изменчивости

Ненаследственная (фенотипическая, модификационная, определенная)

- фенотип изменяется под действием факторов окружающей среды, генотип не изменяется;
- по наследству не передается;
- носит приспособительный (адаптивный) и массовый характер;
- предсказуема и обратима
- пределы определяются нормой реакции; наследуется не сам признак, а способность проявлять этот признак в определенных условиях, то есть наследуется норма реакции.

Наследственная (генотипическая, неопределенная)

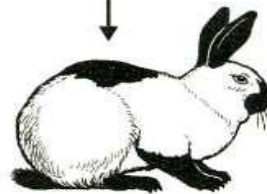
- изменяется фенотип вследствие изменения генотипа;
- передается по наследству;
- носит случайный характер;
- непредсказуема, необратима
- является основой разнообразия живых организмов и главной причиной эволюционного процесса (источник материала естественного отбора).

# Ненаследственная изменчивость



Заяц-беляк летом и зимой.  
Изменчивость?

Модификационная, генотип  
не изменяется.



Горностаевый кролик при  
повышенной температуре  
остается белым.  
Изменчивость?

Модификационная, генотип  
не изменяется.

## Модификационная изменчивость



Большую роль в формировании признаков организмов играет среда его обитания. Каждый организм развивается и обитает в определенной среде, испытывая на себе действие ее факторов, способных изменять морфологические и физиологические свойства организмов, т.е. их фенотип.

Классическим примером изменчивости признаков под действием факторов внешней среды является разнолистность у стрелолиста: погруженные в воду листья имеют лентовидную форму, листья, плавающие на поверхности воды, — округлую, а находящиеся в воздушной среде, — стреловидные. Если же все растение оказывается полностью погруженным в воду, его листья только лентовидные.

# Равнинная и горная формы одуванчика



## Примеры модификационной изменчивости у человека

- увеличение уровня эритроцитов при подъеме в горы
- увеличение пигментации кожи при интенсивном воздействии ультрафиолетовых лучей
- развитие костно-мышечной системы в результате тренировок
- шрамы (пример морфоэпа)



# Норма реакции



Листья клена имеют разные размеры, так как тепло и свет распределяются неравномерно

**Пределы  
модификационной  
изменчивости  
какого-либо  
признака  
называют  
нормой реакции**

Наследуется не сам признак, а способность проявлять этот признак в определенных условиях, или можно сказать, что наследуется норма реакции организма на внешние условия.



# Признаки организма

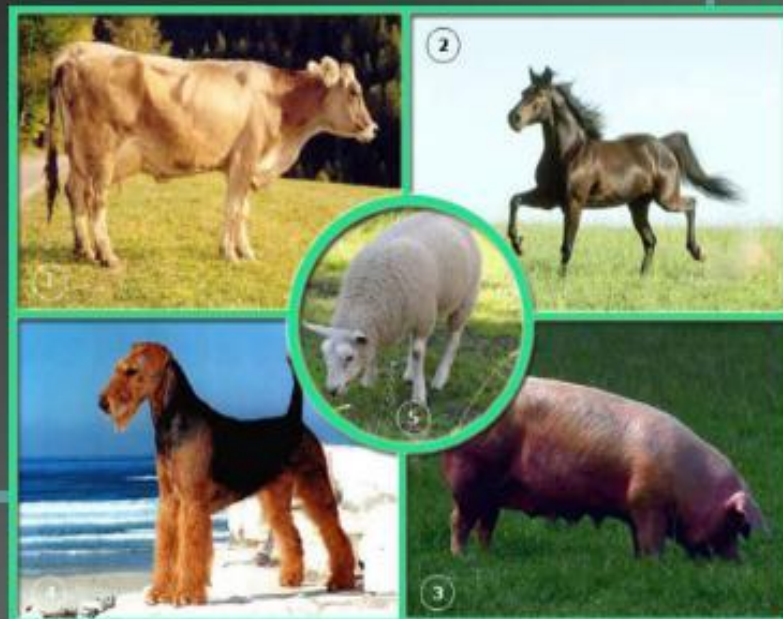
## • **качественные**

(их можно описать):  
окраска (цвет); форма;  
группа крови; жирность  
молока и т.д.



## • **количественные**

(их можно измерить):  
длина (рост); масса;  
объем; количество семян  
и т.д.



## ФОРМЫ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ

### МУТАЦИОННАЯ

1. **Генные мутации (точковые)** - протекают на уровне нуклеотидов внутри генов
2. **Хромосомные**, затрагивают более крупные участки хромосом, чем генные
3. **Геномные** - увеличение (уменьшение) числа хромосом

### КОМБИНАТИВНАЯ

(при мейозе и оплодотворении)

1. **Кроссинговер** - обмен участками гомологичных хромосом
2. **Случайное распределение хромосом по дочерним клеткам**
3. **Независимая встреча гамет при оплодотворении:**  
образование зигот с разными генотипами

# Мутационная изменчивость

Доминантные признаки

Рецессивные признаки



Полные губы.



Тонкие губы.

Доминантные признаки

Рецессивные признаки



Веснушки.



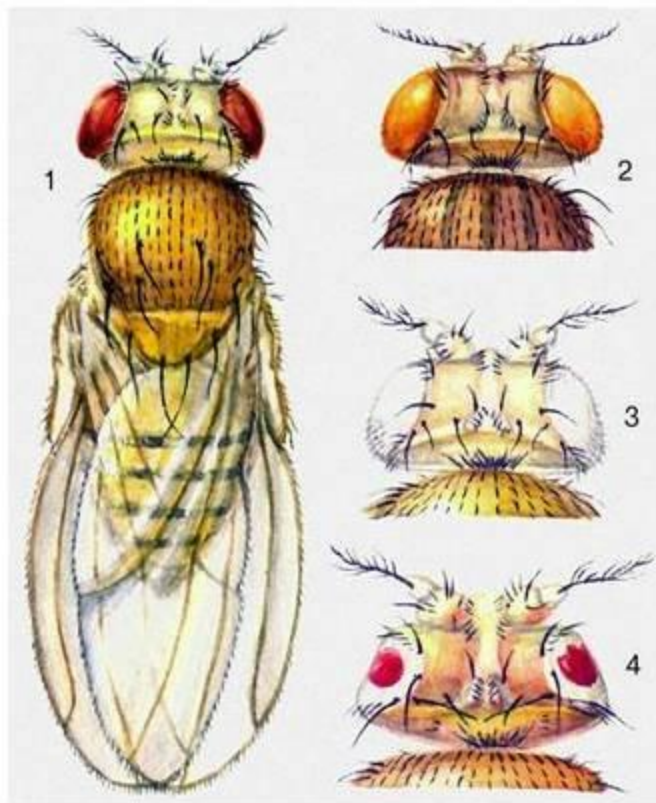
Отсутствие веснушек.

Подавляющее число мутаций *неблагоприятны или даже смертельны для организма, так как они разрушают отрегулированный на протяжении миллионов лет естественным отбором целостный генотип.*

Способностью к мутированию обладают все живые организмы. У каждой конкретной мутации есть какая-то причина, хотя в большинстве случаев мы ее не знаем. Однако общее количество мутаций можно резко увеличить, используя различные способы воздействия на организм.

# Мутационная изменчивость

## Классификация мутаций:



По месту возникновения:

*генеративные* (в половых клетках)  
*соматические* (в соматических клетках).

Проявляются мозаично - только в тех клетках которые произошли митотически от мутантной клетки.

По адаптивному значению:

*вредные* (летальные и полуметальные) – чаще всего, *нейтральные и полезные*.

По характеру проявления:

*доминантные* и *рецессивные*.

По изменению гена:

*прямые* – от дикого типа к новой аллели,  
*обратные* – от мутантной аллели к дикому типу.

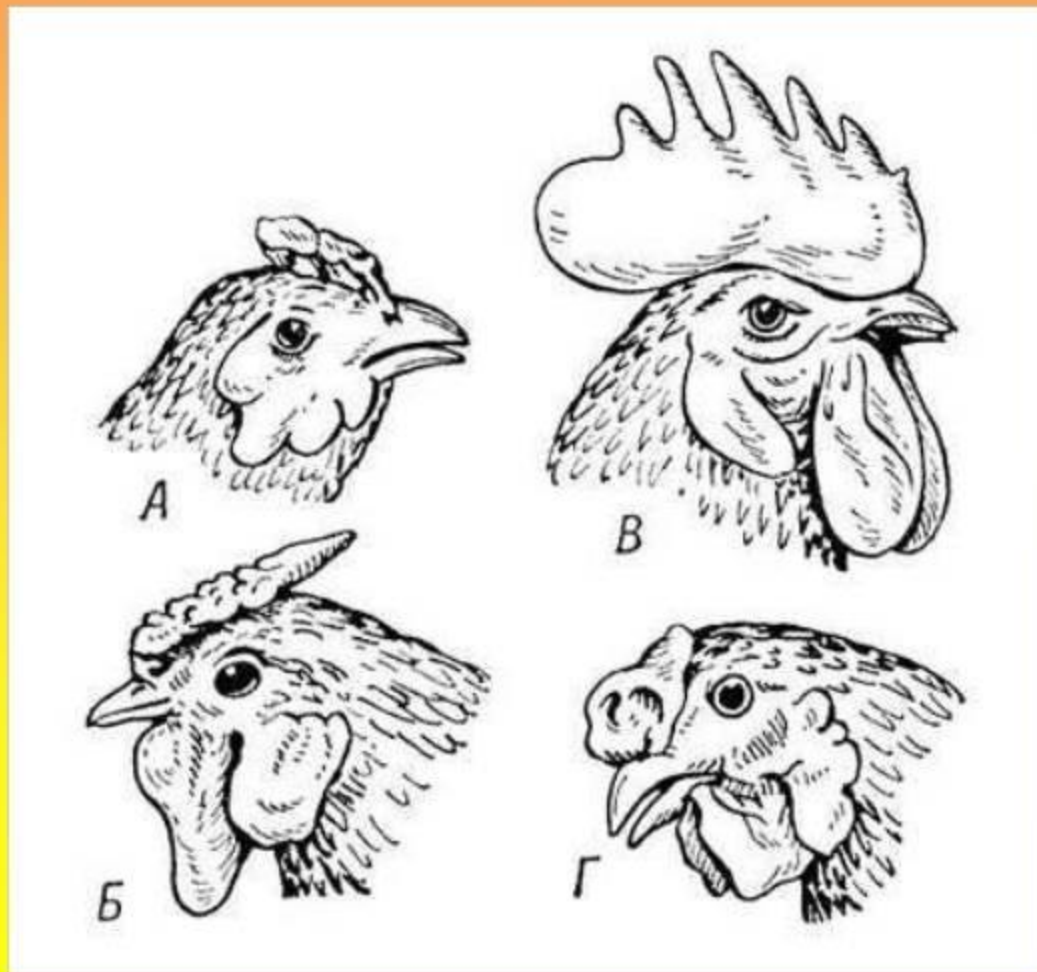
По характеру изменения генотипа:

*генные, хромосомные и геномные*.

# Наследственная изменчивость

## Комбинативная изменчивость

1. новые сочетания признаков вследствие комбинации генов.
2. у потомков возникают признаки, которых могло не быть у их родителей.
3. определяет разнообразие особей одного вида, что может использоваться человеком в селекции.





1



2



3



**Наследственная изменчивость:**

1 — рисунок крыла бабочки; 2 — рога сибирской косуля; 3 — мутация чистотела большого — слева — нормальное растение, справа — мутация

# Значение изменчивости

	Ненаследственная	Наследственная
Значение для особи	Повышает или понижает жизнеспособность, продуктивность, адаптацию.	Полезные изменения приводят к победе в борьбе за существование, вредные к гибели
Значение для вида	Способствует выживанию	Образуются новые популяции, виды в результате процесса дивергенции
Роль в эволюции	Формируются адаптации (приспособления) организмов к условиям окружающей среды	Поставляет материал для естественного отбора

1. Организмы приспосабливаются к конкретным условиям среды, не меняя генотип за счёт изменчивости

- а) мутационной
- б) комбинативной
- в) относительная
- г) модификационная

2. У листьев, сорванного с одного дерева изменчивость?

- а) мутационная
- б) комбинативная
- в) модификационная
- г) все листья одинаковы, изменчивости нет

3. Роль модификационной изменчивости

- а) приводит к изменению генотипа
- б) приводит к рекомбинации генов
- в) позволяет приспосабливаться к различным условиям среды
- г) не имеет значения