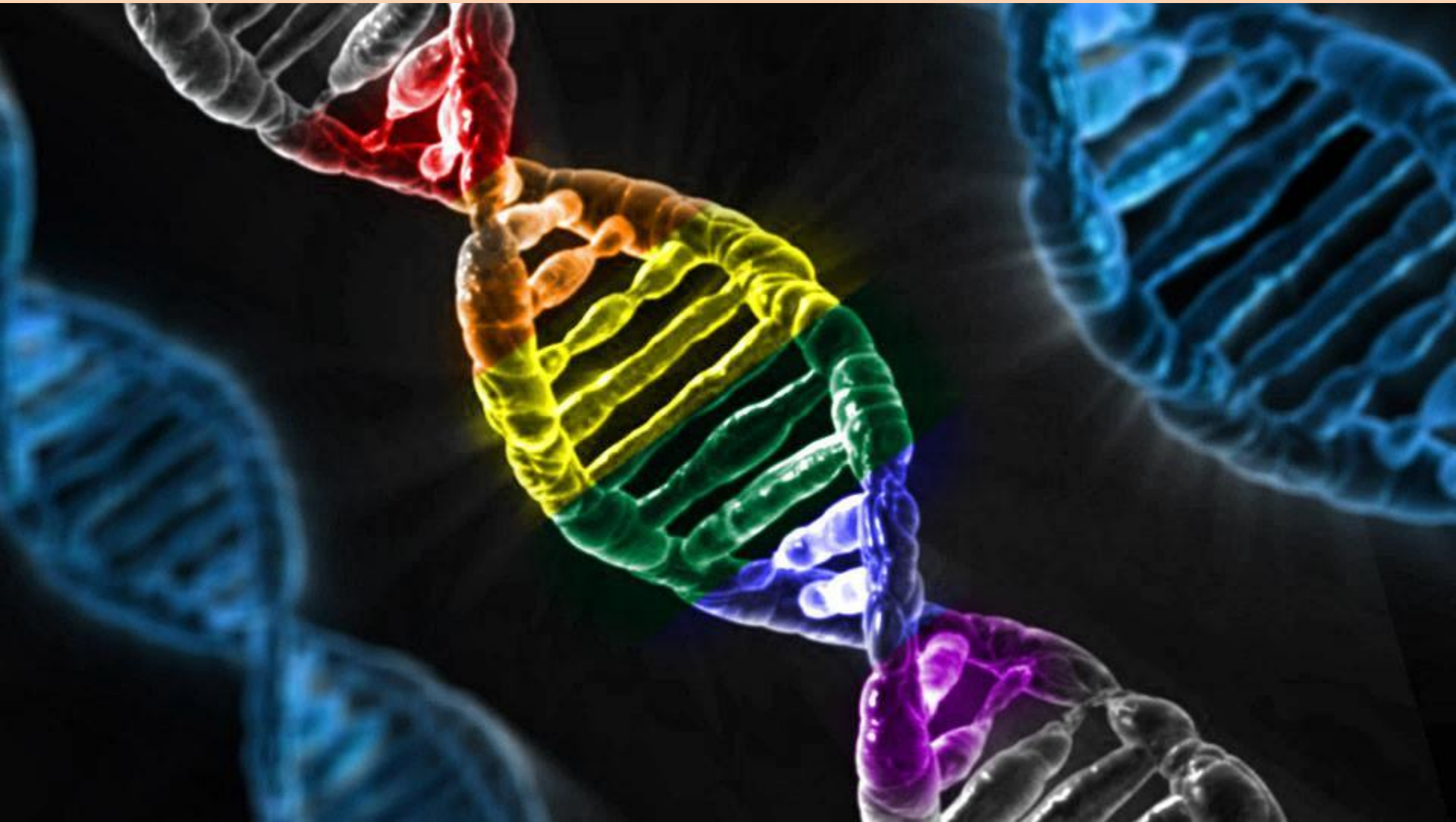


# Изменчивость. Мутации.



## Изменчивость



- — свойство организма приобретать новые признаки и особенности индивидуального развития, отличающиеся от родительских.
- - свойство, противоположное наследственности, заключающееся в изменении и наследственных факторов (генов, хромосом, геномов), и их проявления в процессе развития организмов (Лобашев, 1969).

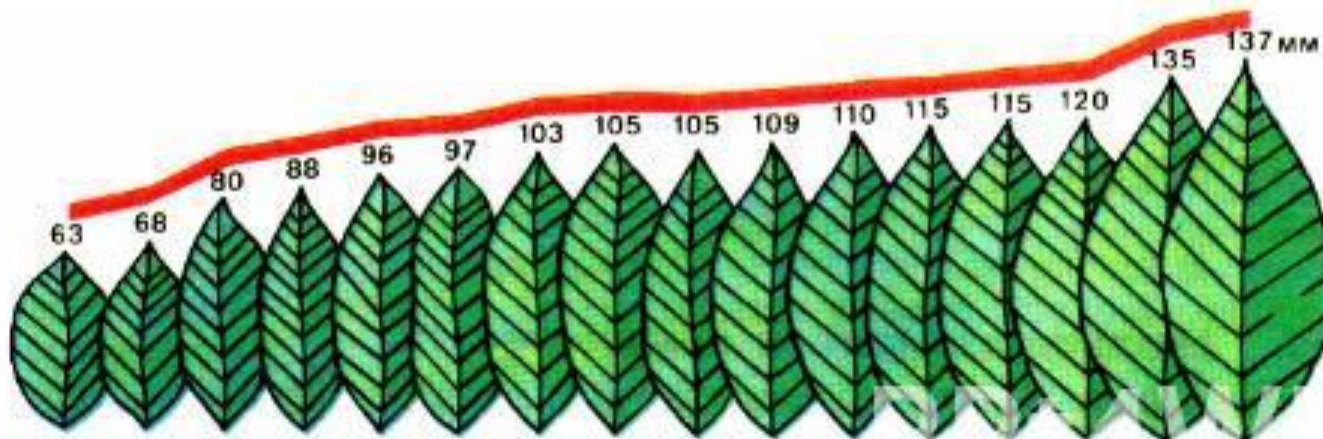
## Модификационная изменчивость

Статистические закономерности модификационной изменчивости.

Модификационная изменчивость многих признаков растений, животных и человека подчиняется общим закономерностям. Эти закономерности выявляются на основании анализа проявления признака у группы особей ( $n$ ). Степень выраженности изучаемого признака у членов выборочной совокупности различна.

Каждое конкретное значение изучаемого признака называют *вариантой* и обозначают буквой  $v$ .

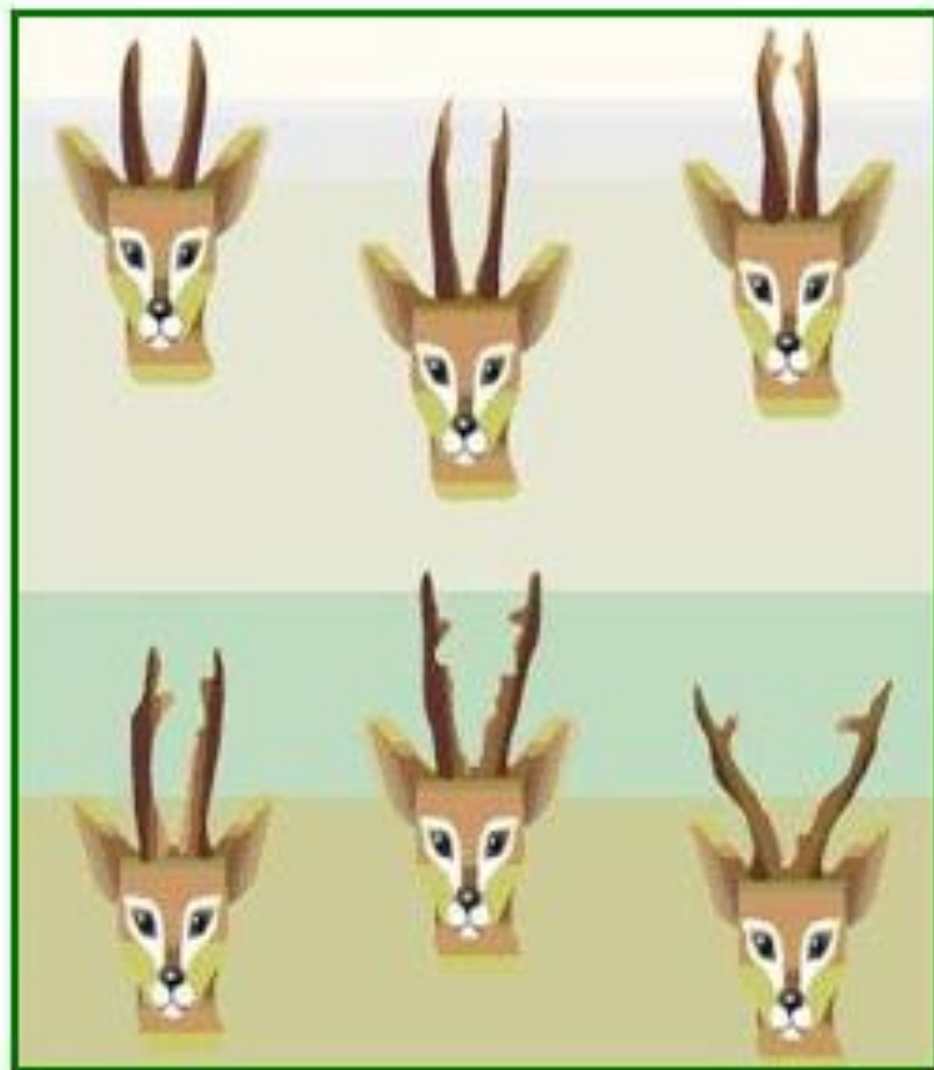
При изучении изменчивости признака в выборочной совокупности составляется *вариационный ряд*, в котором особи располагаются по возрастанию показателя изучаемого признака.



## Комбинативная изменчивость

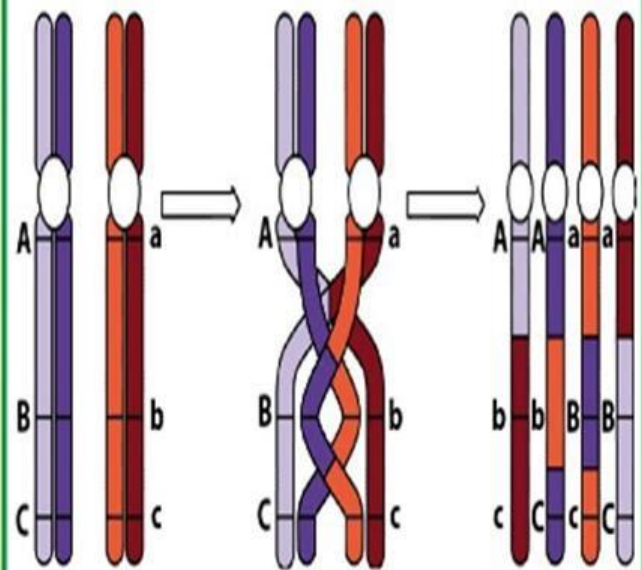
- Случайная комбинация генов при кроссинговере
- Независимое расхождение хромосом в мейозе
- Случайная встреча гамет при оплодотворении

в основе половой процесс

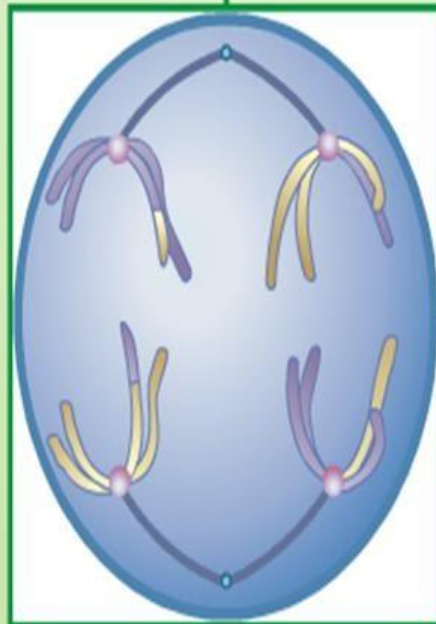


# Источники комбинативной изменчивости

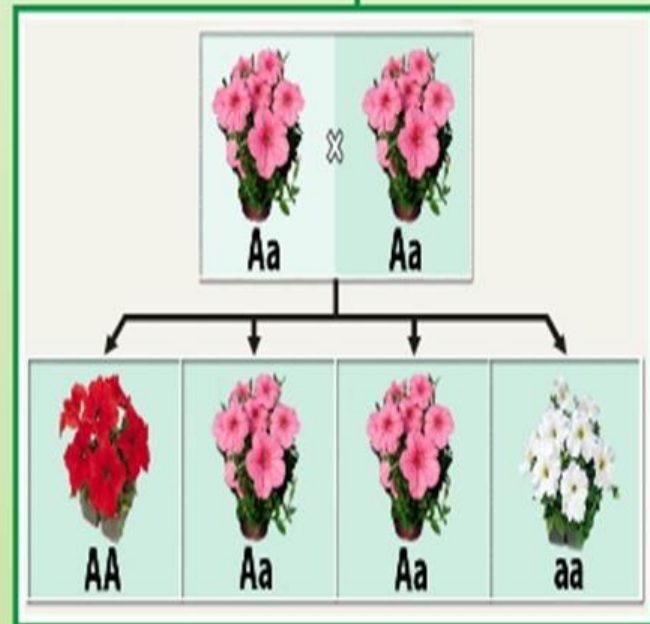
Конъюгация и  
кроссинговер



Случайное распределение  
хромосом при мейозе



Случайное сочетание  
гамет при оплодотворении



# Мутационная изменчивость

- это изменчивость, которая затрагивает генотип и происходит под влиянием внешних и внутренних факторов - мутагенов



# МУТАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ.

Обязательным условием для мутационной изменчивости является качественное изменение наследственного субстрата. В результате чего происходит образование новых аллелей или, наоборот, утрата уже имеющих. Это приводит к появлению у потомков принципиально новых признаков, отсутствующих у родителей.



# Генные мутации

**Генная мутация** – изменение структуры ДНК в пределах одного гена.

## 1. Замена нуклеотида

Простая замена (транзиция):  $A \leftrightarrow G$ ,  $T \leftrightarrow C$

Сложная замена (трансверсия):  $A \leftrightarrow C$ ,  $A \leftrightarrow T$ ,  $G \leftrightarrow C$ ,  
 $G \leftrightarrow T$

## 2. Инсерция (вставка) нуклеотидов

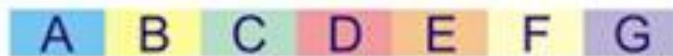
## 3. Делеция (выпадение) нуклеотидов

Сдвиг рамки считывания

## 4. Внутригенная инверсия (поворот участка гена на $180^\circ$ )



## НОРМА



## МУТАЦИИ

### 1. Делеция



### 2. Дубликация



### 3. Транслокация



### 4. Инверсия



# *Геномные мутации*

- Полиплоидия- кратное увеличение числа хромосом.
- Анэуплоидия - потеря или появление лишних хромосом в результате нарушения мейоза

## Сравнение модификаций и мутаций

Признак	Модификации	Мутации
Определение	Конкретные изменения признака, возникшие под влиянием факторов внешней среды	Случайно возникшие стихийные изменения генотипа
Суть явления	Прямое изменение признака	Изменение гена или хромосомы
Частота появления	Возникают массово	Единичны
Направленность	Характеризуются направленностью	Носят ненаправленный характер
Значение	Полезны, имеют приспособительное значение	Могут быть вредными, полезными, нейтральными
Могут ли наследоваться	Не наследуются	Наследуются