

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ** — это  
способность живых организмов  
приобретать новые признаки и  
качества

Изменчивость нужна  
организмам для лучшей  
приспосабливаемости к  
непостоянным условиям среды

# Виды изменчивости

Наследственная

Модификационная

Комбинативная

Мутационная

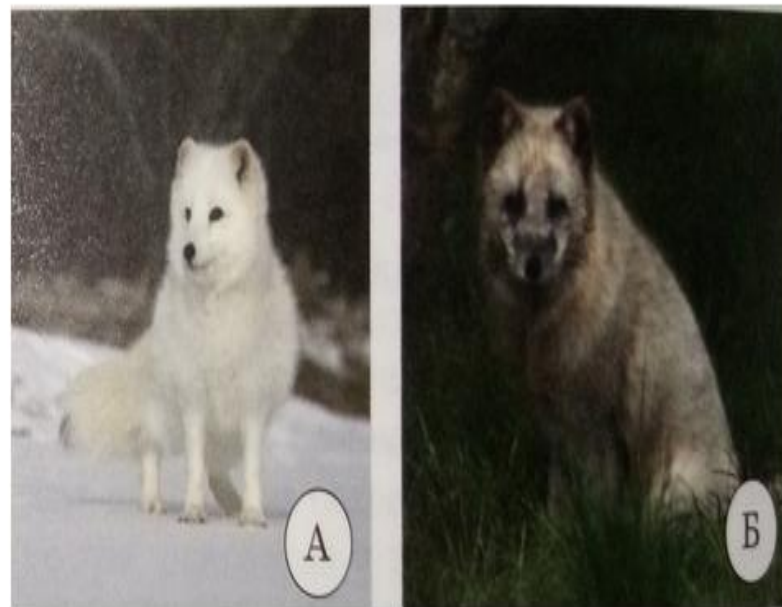
# Формы модификационной изменчивости

Экологическая

Сезонная



Форма кроны в лесу (А) и на открытом пространстве (Б)



Изменение окраски шерсти песца зимой (А) и летом (Б)

# Основные закономерности модификационной

## ИЗМЕНЧИВОСТИ:

- Не передается по наследству (в лесах нашей страны большинство зайцев на зиму меняют окраску. Становятся зайцами — беляками. По наследству этот признак не передается — у серого зайца не рождаются белые зайчатки)
- **Распространяется на всю популяцию**, носит массовый характер
- Изменяются условия — изменяется (исчезает) и признак (после приезда с юга загар постепенно уходит, заяц — беляк летом опять серый).
- пределы вариаций признака — норма реакции — заложены в генотипе (рыжим заяц не станет, как бы не менялись условия, да и человек не станет чернокожим от обильного загора на солнце). Норма реакции достаточно широкая.

# Основные закономерности комбинативной изменчивости:

- передается по наследству
- индивидуальна
- признак не изменяется, даже если внешние условия изменяются и передается по наследству
- своя достаточно узкая норма реакции

# Мутационная изменчивость

- **Мутация** — это стойкое нарушение генома организма

мутации подразделяются на:

По назначению

- полезные - повышают жизнеспособность организма
- нейтральные - не влияют на жизнеспособность
- вредные - летальные и полублетальные (снижают жизнеспособность организма)

По характеру появления:

- спонтанные - возникают по естественным причинам
- индуцированные - под действием мутагенов

# Основные положения мутационной теории разработаны Г. Де Фризом в 1901—1903 гг. и сводятся к следующему:

- Мутации возникают внезапно, скачкообразно, как дискретные изменения признаков.
- В отличие от ненаследственных изменений мутации представляют собой качественные изменения, которые передаются из поколения в поколение.
- Мутации проявляются по-разному и могут быть как полезными, так и вредными, как доминантными, так и рецессивными.
- Вероятность обнаружения мутаций зависит от числа исследованных особей.
- Сходные мутации могут возникать повторно.
- Мутации ненаправленны (спонтанны), т. е. мутировать может любой участок хромосомы, вызывая изменения как незначительных, так и жизненно важных признаков.



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



*Одуванчик, выращенный из одного корня*



*На равнине*



*В горах*



*Различная форма надводных и подводных листьев стрелолиста*

**Изменение окраски гималайских кроликов в зависимости от температуры:**

- 1 — выращенный при температуре выше 30 °С;
- 2 — при температуре около 25 °С;
- 3 — кролик, у которого участок кожи на левом бедре охлаждали ниже 25 °С.



**наследственная**





# Типы мутаций

- **Мутация** — устойчивое (то есть передающееся по наследству) преобразование генотипа, происходящее под влиянием внешней или внутренней среды. Процесс возникновения мутаций получил название **мутагенеза**.
- **Мутагены** — факторы, вызывающие мутации организмов:

физические мутагены: температура, радиация, различные излучения;

химические: различные токсичные вещества

биологические: вирусы

# Мутации

```
graph TD; A[Мутации] --- B[соматические]; A --- C[генеративные]
```

**соматические**

**генеративные**

[distant-lessons.ru](http://distant-lessons.ru)

Доминантные мутации появляются уже в первом поколении, а рецессивные — только во втором и последующих поколениях.

# Изменение генотипа

```
graph TD; A[Изменение генотипа] --> B[геномные мутации]; A --> C[генные мутации]; A --> D[хромосомные мутации];
```

**геномные  
мутации**

**генные  
мутации**

**хромосомные  
мутации**

# Генные мутации — мутации, приводящие к изменению одного гена

## Классификация генных мутаций

**По механизму образования**

- Субституции = замещение участка
- Делеции = удаление участка
- Инверсии = переворот участка на 180 гр
- Инсерции = вставка участка гена
- Дупликации = удвоение участка

**По происхождению**

- Спонтанные
- Индукцированные

**По типу наследования**

- Доминантные
- Рецессивные
- Кодоминантные

**По типу мутантных клеток**

- Соматические
- Генеративные

**По жизнеспособности**

- Доброкачественны
- Нейтральные
- Полулетальные
- Летальные

# **Геномные мутации — изменение количества хромосом кариотипа организма.**

- **анеуплоидия** — изменение на одну или несколько хромосом ( как добавление, так и уменьшение) — например, 47 хромосом вместо 46 — синдром Дауна;
- **полиплоидия** — увеличение хромосомного набора в несколько раз (триплоидия, тетраплоидия и т.д.)- у животных не бывает, у растений — довольно часто.

# Хромосомные мутации – изменение строения хромосом

