



Биология

Основные понятия и законы генетики



**Преподаватель Юридического колледжа
Валентина Владимировна Киреева**

Наследственность

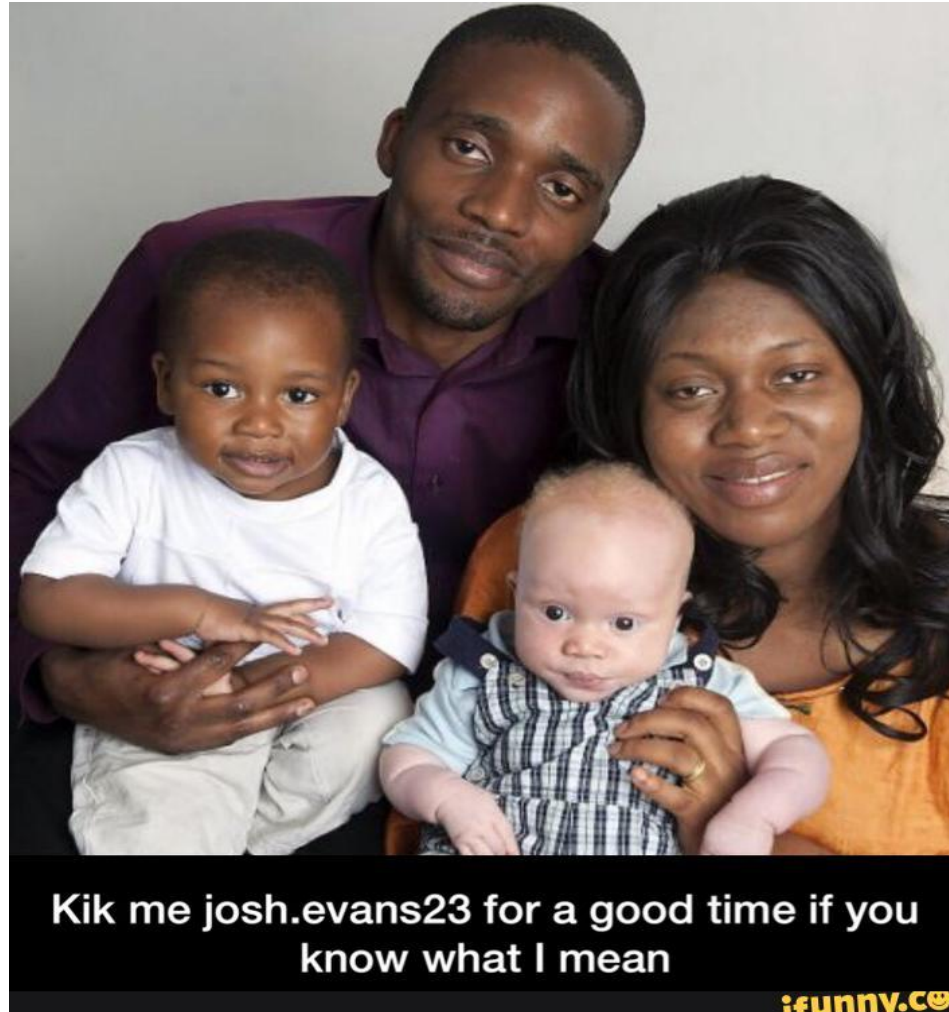


Наследственность -

**это способность живых организмов
передавать свои признаки и свойства из
поколения в поколение**



ИЗМЕНЧИВОСТЬ



Изменчивость – это свойство организмов приобретать новые



Наследственная изменчивость:

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

Генетика – это наука,

**...объясняющая,
почему ты похож
на своего отца,
если похож, и
почему не похож
на него, если так
получилось.**

*Станислав Ежи
Леуц*

***...изучающая
закономерности
наследственности
и изменчивости.***



Год рождения генетики

1865

**Грегор Иоганн
Мендель
(1822 - 1884)**

1900

**Эрих Чермак
Гуго Де Фриз
Карл Корренс**

**Термин «генетика» был
введён в употребление в 1903
году У. Бетсоном**

Методы исследования:

- ***гибридологический метод*** — система скрещиваний, позволяющая проследить закономерности наследования и изменения признаков в ряду поколений. Метод разработан Г. Менделем.
- ***генеалогический*** — составление и анализ родословных;
- ***цитогенетический*** — изучение хромосом при помощи микроскопа;
- ***близнецовый*** — изучение генетических закономерностей на близнецах;
- ***популяционно-статистический метод*** — изучение генетической структуры популяций



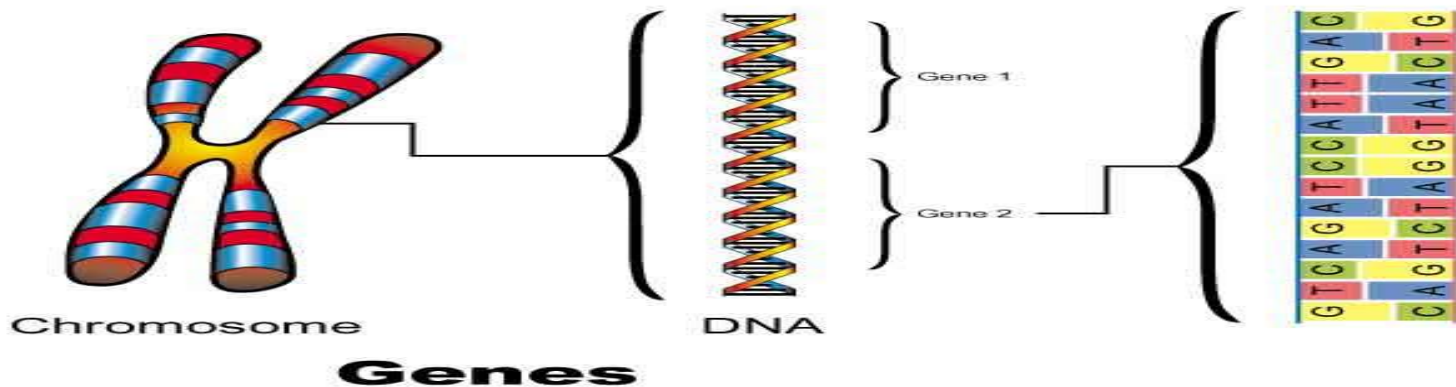
Основные понятия генетики

Структурной единицей наследственности является *ген*.

Это название было предложено в 1909 году датским ботаником В. Иогансеном

Гены -это участки ДНК,
несущие информацию о строении молекулы
белка и отвечающие за проявление
определенного признака.

Ген → белок → признак.



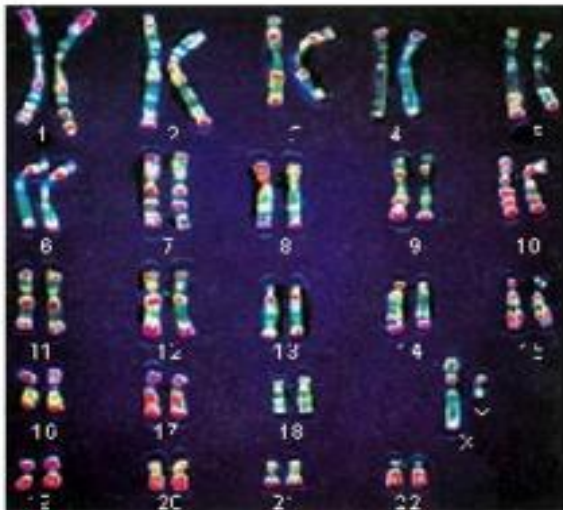
ГЕНОТИП И ФЕНОТИП



совокупность всех генов
отдельной особи.



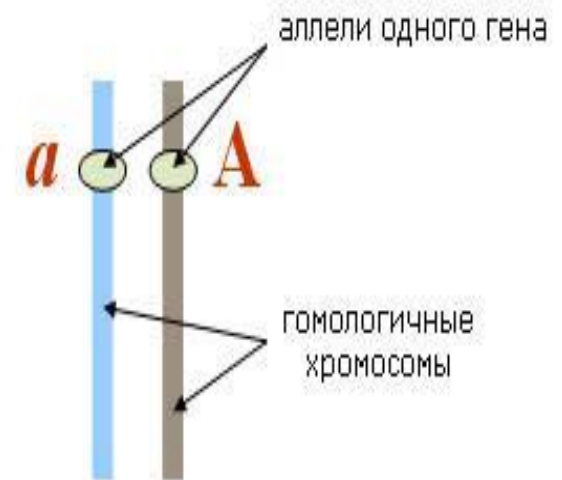
совокупность всех
признаков особи.



За развитие признака отвечает два гена.

- **Аллельные гены** – гены, находящиеся в одних и тех же локусах гомологичных хромосом и отвечающие за развитие одного признака.

- **Аллель** - каждый ген аллельной пары



В зависимости от степени проявления выделяются доминантные и рецессивные гены.

- *Доминантные гены: А, В, С.*
- *Рецессивные гены: а, в, с*

Таблица 7

Некоторые доминантные и рецессивные признаки человека

	Доминантный признак	Рецессивный признак
Глаза	<p>Большие Карие, светло-карие или зеленые Дальнозоркость Нормальное зрение</p> <p>Нормальное зрение Длинные ресницы Прямой разрез</p>	<p>Маленькие Серые или голубые</p> <p>Нормальное зрение Близорукость (есть редкая доминантная форма) Дальтонизм Короткие ресницы Косой разрез</p>
Уши	<p>Свободная мочка Широкие</p>	<p>Приросшая мочка Узкие</p>
Нос	<p>Нос с горбинкой</p> <p>Узкая переносица Кончик носа смотрит прямо Широкие ноздри</p>	<p>Прямая или вогнутая переносица Широкая переносица Курносый нос Узкие ноздри</p>
Другие черты лица	<p>Полные губы Норма Ямочка на подбородке Ямочки на щеках Выдающиеся скулы Выступающие зубы и челюсти Щель между резцами Способность загибать язык назад Способность свертывать язык в трубочку Толстая нижняя губа Зубы при рождении</p>	<p>Тонкие губы Скошенный подбородок Гладкий подбородок Гладкие щеки Норма Норма</p> <p>Норма Отсутствие такой способности</p> <p>Отсутствие такой способности</p> <p>Норма Их отсутствие</p>
Волосы	<p>Темные Не рыжие</p>	<p>Светлые Рыжие</p>

- **Гомозиготные организмы (*чистые линии*) имеют *два одинаковых гена* по тому или иному признаку: **AA, aa****
- **Гетерозиготные организмы (*гибриды*) содержат *разные аллельные гены*: **Aa****

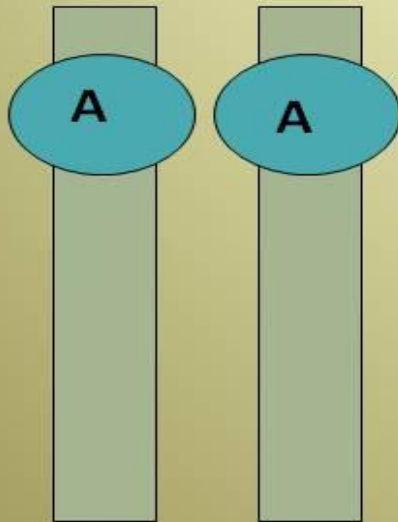
Гипотеза чистоты гамет: гаметы
«чисты», т.е. содержат только один
ген из аллельной пары

- Особи с *генотипом AA* образуют гаметы, содержащие только *ген A*
- Особи с *генотипом aa* образуют гаметы, содержащие только *ген a*
- Особи с *генотипом Aa* образуют 2 типа гамет:
 - гаметы, содержащие *ген A*
 - гаметы, содержащие *ген a*

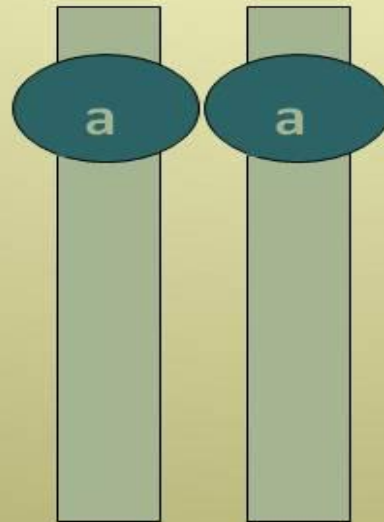
- **Гомозиготные организмы образуют один тип гамет, несущих один и тот же ген.**
- **Гетерозиготные организмы (*гибриды*) образуют два типа гамет с различными аллельными генами**

Генотип

Гомозиготный

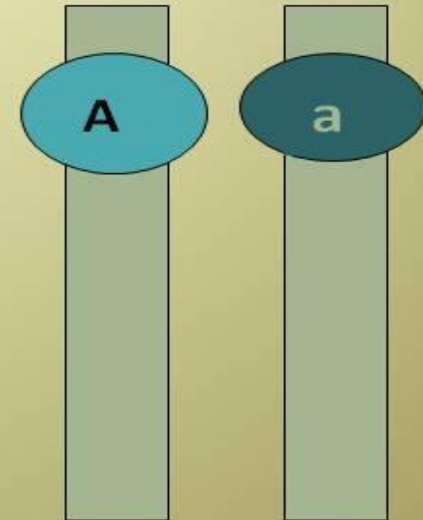


№1



№2

Гетерозиготный



№3

- **Определите, какие гены несут гаметы, если генотип организма ААВВ, АаВВ, ааВВ, АаВв?**



Законы наследственности Менделя

Основателем генетики является чешский монах **Грегор Мендель**



Успех работы Менделя объясняется тем, что он обладал качествами, необходимыми для ученого:

- способностью задавать природе нужный вопрос;*
- способностью правильно истолковывать ответ природы.*

Шарлотта Ауэрбах

С 1856 по 1863 год проводил опыты на горохе в монастырском саду и сформулировал законы, объясняющие механизм наследования.



Объект исследования – горох:

- **растение с коротким жизненным циклом,**
- **строгий самоопылитель,**
- **Потомство этого растения обладает рядом чётко различимых признаков**

В более чем 10 тыс. экспериментов участвовали свыше 20 разновидностей гороха, отличавшихся цветками и семенами. Для передачи в скрещенных формах лишь одного признака «сморщенный-гладкий» Грегор отсмотрел более 7 тыс. горошин, а таких признаков в работе было 7.

Генетическая символика

- P — родители;
- F — потомство, число внизу указывает на номер поколения (F_1 - гибриды первого поколения, F_2 - гибриды второго поколения результат скрещивания между собой гибридов F_1);
- x — значок скрещивания;
- ♂ — мужская особь;
- ♀ — женская особь
- A, a, B, b, C, c —отдельно взятые признаки

Моногибридное скрещивание

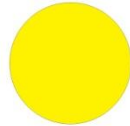


Скрещивание двух организмов отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных признаков



1 закон Менделя - закон единообразия (доминирования)

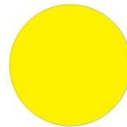
P



X



F₁



- Т.к. все потомство имеет семена **желтого** цвета, в этой паре признаков **доминирует желтый цвет**, зеленый цвет семян - **рецессивный признак**
- А - желтые семена,
- а - зеленые семена

Поскольку горох является самоопылителем, то растения, вступившие в скрещивание, были **ГОМОЗИГОТНЫМИ** по данному признаку.

Генотип растения с **желтыми** семенами – **АА**,

Генотип растения с **зелеными** – **аа**

Составляем схему скрещивания

P: **AA** **x** **aa**

жел.

зел.

G (гаметы)

A

a

F₁

Aa

жел.

Формулируем 1 закон Менделя

- При скрещивании двух ***гомозиготных*** организмов, отличающихся друг от друга **по одной паре признаков**, все первое поколение гибридов окажется ***единообразным*** и будет нести признак одного из родителей (доминантный)

Задача: При скрещивании серой мыши с белой все потомство оказалось серым. Какой цвет доминирует? Какие генотипы имели родители? Какой генотип имеет потомство?

• P: AA x aa

• G: A a

• F₁ : Aa

2 ЗАКОН МЕНДЕЛЯ

Закон расщепления

Скрещиваем гибриды 1 поколения *Aa*, имеющие желтые семена.

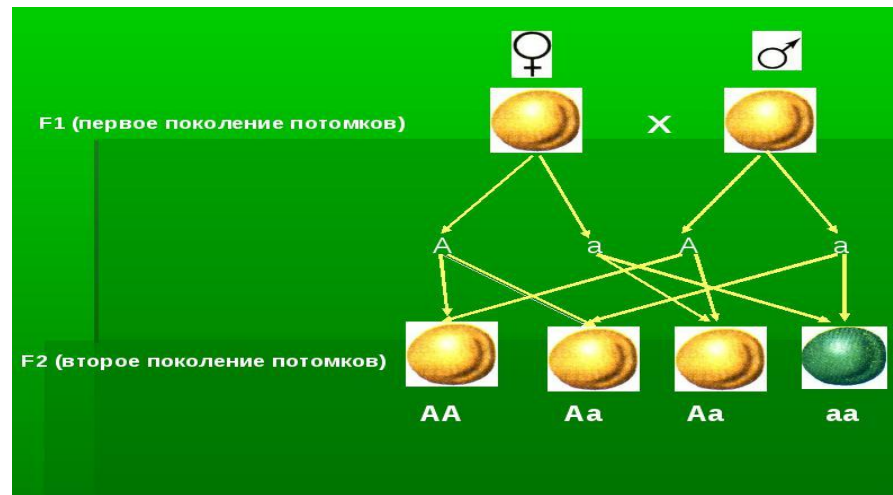
Составляем схему скрещивания

- P: **Aa** x **Aa**
- G: **A** **a** **A** **a**
- F₂ : **AA**, **Aa**, **Aa**, **aa**
 жел. **жел.** **жел.** **зел.**

Явление, при котором часть второго поколения несет доминантный признак, а часть — рецессивный, называют *расщеплением*

Формулируем 2 закон Менделя

При скрещивании двух гибридов первого поколения F_1 во втором поколении F_2 наблюдается расщепление в отношении: по фенотипу 3:1, по генотипу 1:2:1



Задача

- *При скрещивании серых мышей родилось 7 серых мышат и 2 белых мышонка. Определите генотипы родителей и детей. Запишите схему скрещивания*

A – серые, a – белые

*В потомстве расщепление 7:2 = 3:1, =>
родители были гетерозиготны и имели
генотипы Aa.*

Составляем схему скрещивания:

P: ♀ **Aa** x ♂ **Aa**

G: **A** **a** **A** **a**

F₁: **AA** **Aa** **Aa** **aa**

Особи, обладающие доминантными признаками, могут иметь генотип AA и Aa.

Чтобы определить генотип, проводят анализирующее скрещивание.

В качестве анализатора выступает особь с рецессивными аллелями по исследуемым генам.

1. P: AA x aa

G: A a

F₁: Aa - 100%

Если в потомстве все особи имеют генотип Aa, проявляется только доминантный признак, расщепления нет, то исследуемая особь гомозиготна (AA).

2. P: Aa x aa

G: A a a

F₁ : 50% Aa, 50% aa

Если **50%** потомства имеет генотип **Aa** и **доминантный признак**, а **50%** — генотип **aa** и **рецессивный признак**, исследуемая особь **гетерозиготна (Aa)**.

Анализирующее скрещивание

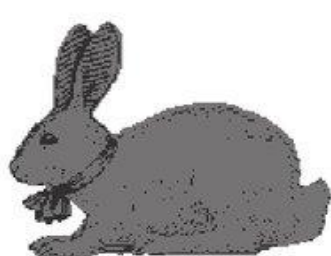


гаметы

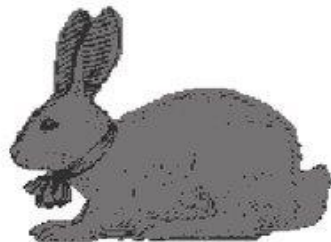
A , a

a , a

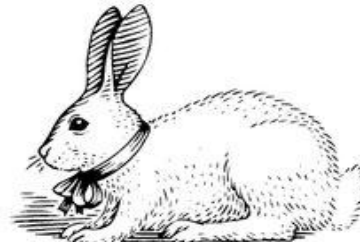
F₁



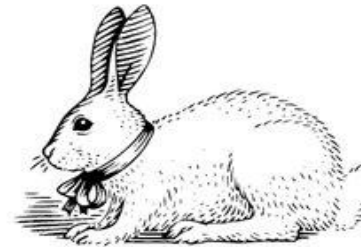
A a



A a



a a



a a

Генотип 1 : 1

Фенотип 1 : 1

- **Задача:** У кареглазой матери и голубоглазого отца родились 2 ребенка: кареглазый и голубоглазый. Какие генотипы имеют все члены семьи?

P: A ? x aa

F₁: A ? aa

Ответ: У голубоглазого отца генотип – aa. Поскольку в потомстве расщепление, следовательно генотип кареглазой матери – *Aa*, кареглазый ребенок от матери получил ген *A*, от отца – *a*. Его генотип *Aa*

- **Установив закономерности наследования одной пары признаков, Г. Мендель перешел к изучению наследования двух (и более) пар альтернативных признаков.**
- ***Дигибридным* называют скрещивание двух организмов, отличающихся друг от друга по двум парам альтернативных признаков**

3 закон Менделя

- Желтая окраска (**A**) и гладкая форма (**B**) семян — доминантные признаки, зеленая окраска (**a**) и морщинистая форма (**b**) — рецессивные признаки

Составляем схему скрещивания:

P: **AABVВ** x **aaVВ**

жел. гл. **зел. морщ.**

G: **AB** **ав**

F₁ : **AaVВ**

жел. гл.

- Гибриды 1 поколения АаВв Мендель скрестил между собой.
- Запись скрещивания запишем в виде *решетки Пеннета*.

Дигибридное скрещивание



♂	AB	Ab	aB	ab	
♀	AB	Желтое гладкое $AA BB$	Желтое гладкое $AA Bb$	Желтое гладкое $Aa BB$	Желтое гладкое $Aa Bb$
Ab	Желтое гладкое $AA Bb$	Желтое морщинистое $AA bb$	Желтое гладкое $Aa Bb$	Желтое морщинистое $Aa bb$	
aB	Желтое гладкое $Aa BB$	Желтое гладкое $Aa Bb$	Зеленое гладкое $aa BB$	Зеленое гладкое $aa Bb$	
ab	Желтое гладкое $Aa Bb$	Желтое морщинистое $Aa bb$	Зеленое гладкое $aa Bb$	Зеленое морщинистое $aa bb$	

- **Анализируя полученное потомство, Мендель обратил внимание на то, что, наряду с сочетаниями признаков исходных сортов, при дигибридном скрещивании *появляются и новые сочетания признаков* (желтые морщинистые и зеленые гладкие семена).**

От самоопыления 15 гибридов F_1 было получено 556 семян, из них 315 желтых гладких, 101 желтое морщинистое, 108 зеленых гладких и 32 зеленых морщинистых

Желтые : зеленые = 416 : 140 = 3 : 1

Гладкие : морщинистые = 423 : 133 = 3 : 1

- *Расщепление же по каждому отдельно взятому признаку соответствует расщеплению при моногибридном скрещивании, следовательно, **каждый признак наследуется независимо от других.***



Закон независимого наследования и комбинирования признаков

При скрещивании двух гетерозиготных особей, отличающихся друг от друга по двум (и более) парам альтернативных признаков, гены и соответствующие им признаки наследуются независимо друг от друга в соотношении 3:1 и комбинируются во всех возможных сочетаниях

Задача

- У человека темный цвет волос (А) доминирует над светлым цветом (а), зеленый цвет глаз (В) – над голубым (b). Запишите генотипы родителей, возможные фенотипы и генотипы детей, родившихся от брака светловолосого голубоглазого мужчины и гетерозиготной зеленоглазой темноволосой женщины.



**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**