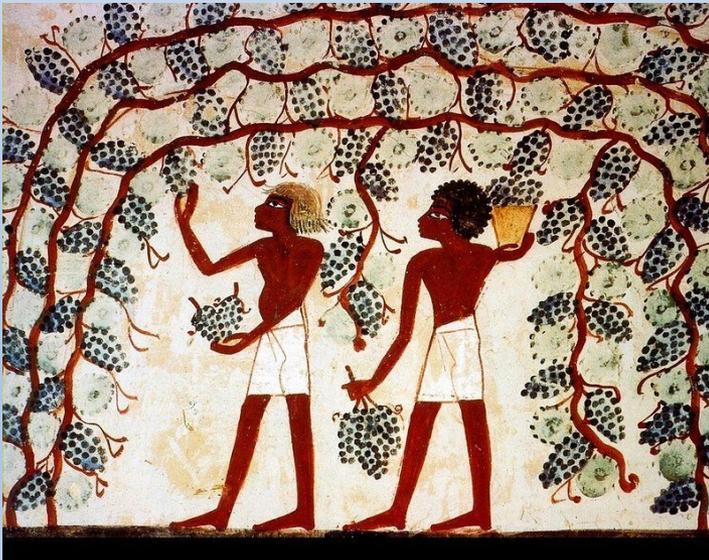




# ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ

# История развития генетики

- *На протяжении тысячелетий человек пользовался генетическими методами для улучшения домашних животных и возделываемых растений.*



- *Первый действительно научный шаг вперед в изучении наследственности был сделан австрийским монахом Грегором Менделем, который в 1866 году опубликовал статью, заложившую основы современной генетики.*

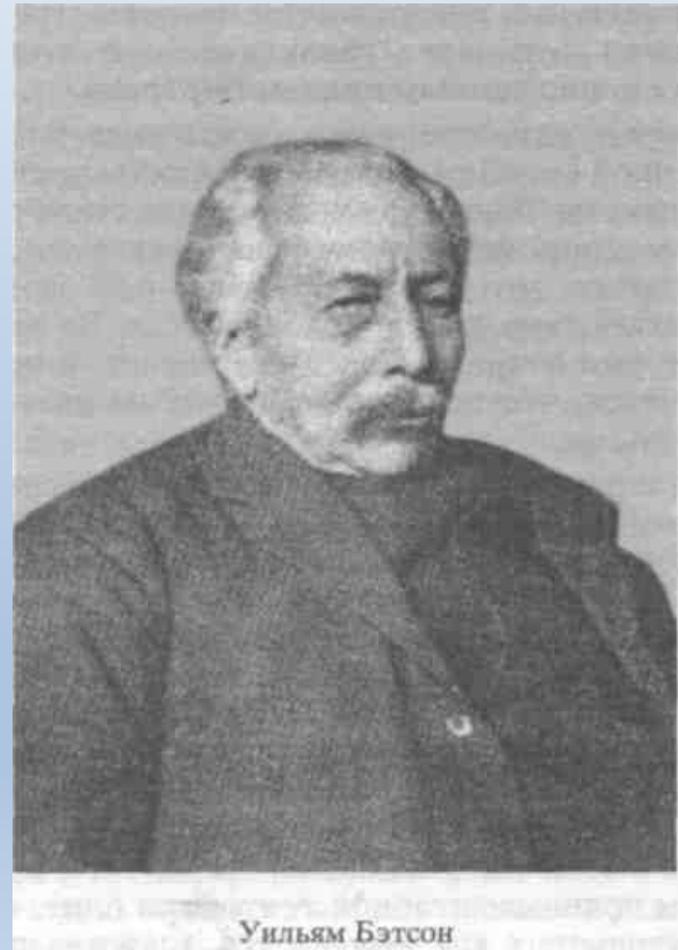
**Мендель показал, что наследственные задатки не смешиваются, а передаются от родителей потомкам в виде дискретных единиц.**



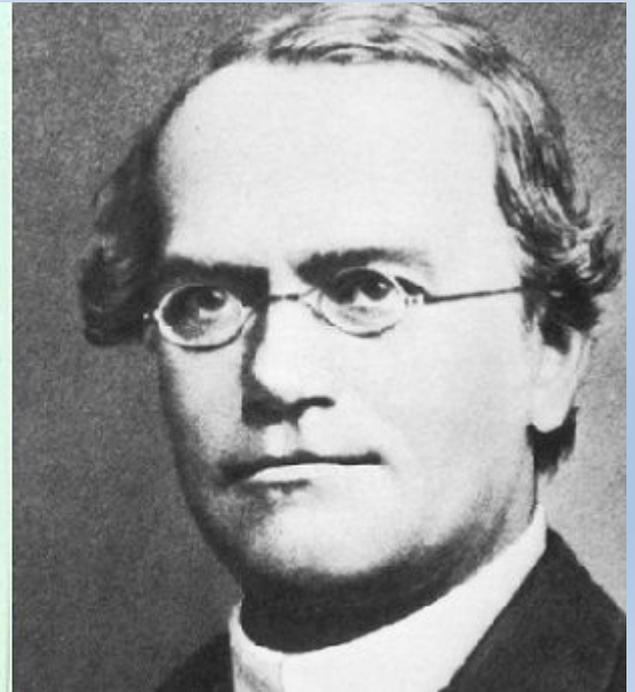
*В 1909 году датский ботаник Йогансен назвал эти единицы генами, а в 1912 году американский ученый Морган показал, что они находятся в хромосомах.*



- *Генетика - наука о наследственности и изменчивости живых организмов и методах управления ими* (предложил в 1906 году У. Бетсон).



- Мендель заинтересовался процессом гибридизации растений и, в частности, разными типами гибридных потомков и их статистическими соотношениями. Эти проблемы и явились предметом научных исследований Менделя, которые он начал летом 1856 года.
- *Успехи, достигнутые Менделем, частично обусловлены удачным выбором объекта для эксперимента - гороха огородного*



*Мендель удостоверился, что по сравнению с другими этот вид обладает следующими преимуществами:*

- 1) имеется много сортов, четко различающихся по ряду признаков;*
- 2) растения легко выращивать;*
- 3) репродуктивные органы полностью прикрыты лепестками, так что растение обычно самоопыляется; поэтому его сорта размножаются в чистоте, то есть их признаки из поколения в поколение остаются неизменными;*
- 4) возможно искусственное скрещивание сортов, и оно дает вполне плодовитых гибридов.*

# Терминология

- Аллельные гены - это пара генов, определяющих контрастные (альтернативные) признаки организма.
- Альтернативные признаки - это взаимоисключающие признаки (желтый, зеленый).

## Альтернативные признаки гороха, заинтересовавшие Г. Менделя:

| Признаки               | доминантный | рецессивный |
|------------------------|-------------|-------------|
| • Окраска венчика      | красная     | белая       |
| • Окраска бобов        | зелёная     | жёлтая      |
| • Рост                 | высокий     | низкий      |
| • Окраска семени       | жёлтая      | зелёная     |
| • Поверхность семени   | гладкая     | морщинистая |
| • Форма бобов          | простая     | членистая   |
| • Расположение цветков | пазушное    | верхушечное |

- **Доминантный признак** – это признак, проявляющийся у гибридов первого поколения при скрещивании представителей чистых линий.
- **Рецессивный признак** - не проявляется у гибридов первого поколения при скрещивании представителей чистых линий.

### Некоторые доминантные и рецессивные признаки человека



| Признак | Доминантный     | Рецессивный         |
|---------|-----------------|---------------------|
| Глаза   | Карие (зелёные) | Голубые (серые)     |
| Волосы  | Волнистые       | Прямые              |
| Ресницы | Длинные         | Короткие            |
| Кожа    | Тёмная          | Светлая             |
|         | Веснушки        | Отсутствие веснушек |
| Руки    | Праворукость    | Леворукость         |

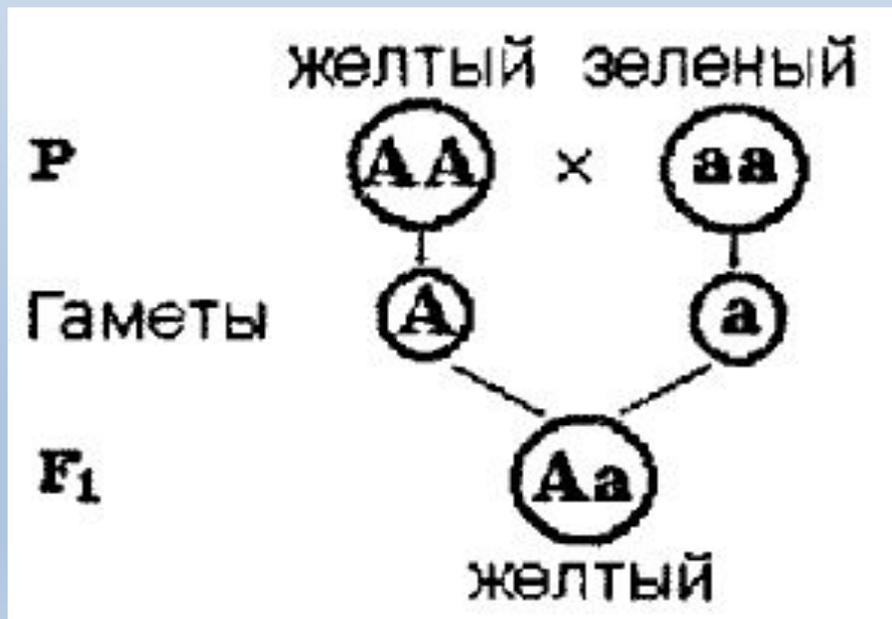
- Гомозигота – клетка или организм, содержащие одинаковые аллели одного и того же гена (AA или aa).
- Гетерозигота – клетка или организм, содержащие разные аллели одного и того же гена (Aa).
- Генотип – совокупность всех генов организма.
- Фенотип – совокупность признаков организма, формирующихся при взаимодействии генотипа и среды.

- Моногибридное скрещивание - скрещивание родительских форм, отличающихся друг от друга по одной паре изучаемых контрастных признаков, которые передаются по наследству.
- Дигибридное скрещивание – скрещивание родительских форм, отличающихся друг от друга по двум парам изучаемых признаков.

- ♀ - женская особь;
- ♂ - мужская особь;
- X – знак скрещивания;
- P – родительская особь;
- F1 – гибриды первого поколения;
- F2 – гибриды второго поколения;
- G – гаметы.

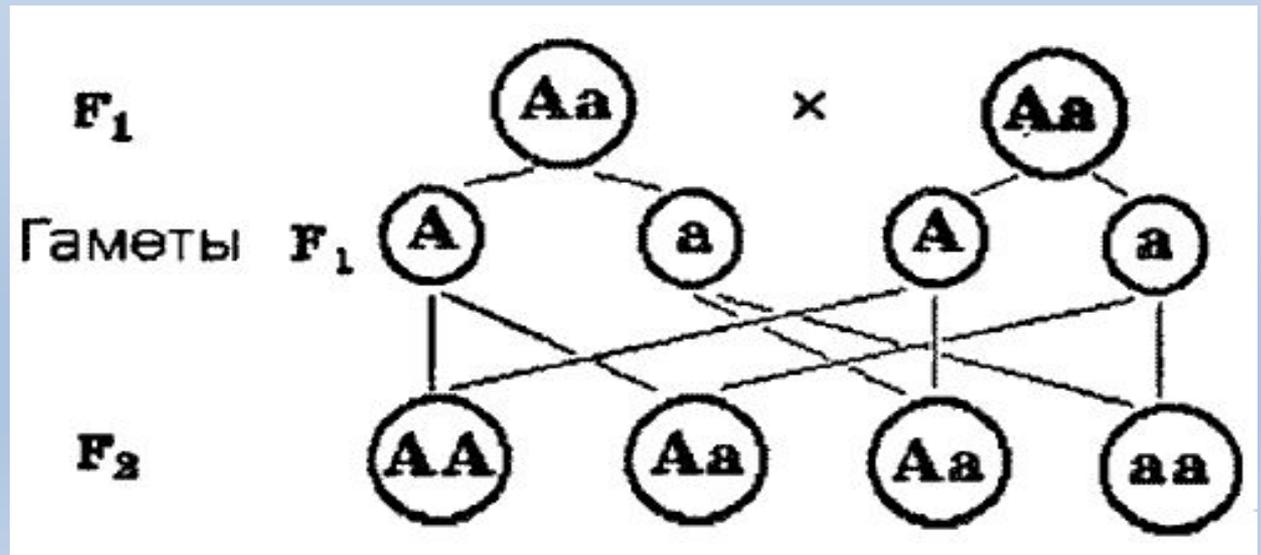
# Закон единообразия гибридов первого поколения – первый закон Менделя

при скрещивании двух организмов, относящихся к разным чистым линиям, отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных признаков, все первое поколение гибридов (F<sub>1</sub>) окажется единообразным и будет нести признак одного из родителей.



## Закон расщепления – второй закон Менделя

- при скрещивании двух потомков первого поколения между собой (двух гетерозиготных особей) во втором поколении наблюдается расщепление в определенном числовом соотношении: по фенотипу 3 : 1, по генотипу 1 : 2 : 1. (25% гомозиготных доминантных; 50% гетерозиготных; 25% гомозиготных рецессивных).



# Решение задач

- 1. У человека наличие веснушек доминирует над их отсутствием. Будут ли дети обязательно иметь веснушки, если родители гетерозиготны по данному признаку?
- 2. Рыжий цвет волос у человека определяется рецессивным геном. Какова вероятность, что у темноволосой гетерозиготной по этому признаку матери и рыжеволосого отца родится рыжеволосый сын?
- 3. Ген черной масти у КРС доминирует над геном красной масти. Какое потомство F1 получится от скрещивания чистопородного быка с красными коровами? Какое потомство F2 получится от скрещивания между собой гибридов?

# Третий закон Менделя – независимое расщепление признаков

- при скрещивании двух гомозиготных особей, отличающихся друг от друга по двум и более парам альтернативных признаков, гены и соответствующие им признаки наследуются независимо друг от друга и комбинируются во всех возможных сочетаниях.



# III закон Менделя –

## закон независимого расщепления



$F_1$  ♀ **Aa Bb** × ♂ **Aa Bb**  
жёлтые, гладкие семена      жёлтые, гладкие семена

**G**  
(гаметы)

|             |             |             |             |               |  |
|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|--|
|             | ♂ <b>AB</b> | <b>Ab</b>   | <b>aB</b>   | <b>ab</b>     |  |
| ♀ <b>AB</b> | <b>AABB</b> | <b>AABb</b> | <b>AaBB</b> | <b>AaBb</b>   |  |
| <b>Ab</b>   | <b>AABb</b> | <b>AAbb</b> | <b>AaBb</b> | <b>Aabb</b>   |  |
| <b>aB</b>   | <b>AaBB</b> | <b>AaBb</b> | <b>aaBB</b> | <b>aaBb</b>   |  |
| <b>ab</b>   | <b>AaBb</b> | <b>Aabb</b> | <b>aaBb</b> | <b>aabb</b>   |  |
|             | <b>9</b>    | <b>3</b>    | <b>3</b>    | <b>1</b>      |  |
|             | ж. гл. с.   | ж. морщ. с. | зел. гл. с. | зел. морщ. с. |  |

- Задача:
- У флоксов белая окраска цветов определяется геном А, кремовая – а, плоский венчик – В, воронковидный – в. Определить внешний вид цветов гибридных (F1, F2) растений, полученных в результате скрещивания ААВВ х аавв?

- **Задача:**
- Гомозиготного дракона с красной шкурой (А) и нормального роста (Б) скрестили с карликовым драконом желтого цвета. Определите фенотип первого поколения. При скрещивании гибридов первого поколения между собой определите вероятность появления красных драконов обычного роста, красных карликов, желтых драконов обычного роста, желтых карликовых драконов?

- 1. Заполните пропуски в тексте:

Г. Мендель, скрещивая растения, отличающееся по ....., установил следующие закономерности: наследование признака определяется дискретными факторами - ..... Если в потомстве проявляется признак только одного из родителей, то такой признак называется ..... Признак второго родителя, проявляющийся не в каждом поколении называется.....

## Ответ:

Г. Мендель, скрещивая растения, отличающееся по **паре альтернативных признаков**, установил следующие закономерности: наследование признака определяется дискретными факторами – **генами**. Если в потомстве проявляется признак только одного из родителей, то такой признак называется **доминантным**. Признак второго родителя, проявляющийся не в каждом поколении называется **рецессивным**.

- 2. Сначала предлагается условие задачи, затем – логические следствия из этого условия. Заполните пропуски в этих следствиях.
- **Дано:** все потомство доброй собаки Греты было добрым в нескольких поколениях
- **Следовательно:** доминирует ген....., рецессивен ген....., а Грета была..... по данному признаку.

- **Дано:** в потомстве кота Василия и пяти черных кошек были черные и серые котята, причем серых было в три раза больше
- **Следовательно:** доминирует ген....., рецессивен ген....., а кот Василий..... по данному признаку.
- **Дано:** белая окраска шерсти кроликов определяется рецессивным геном
- **Следовательно,** белые кролики..... по этому признаку

## Задачи

- 1. У кареглазого мужчины и голубоглазой женщины родились трое кареглазых девочек и один голубоглазый мальчик. Ген карих глаз доминирует. Каковы генотипы родителей?
- 2. У человека большие глаза и римский нос доминируют над маленькими глазами и греческим носом. Женщина с большими глазами и греческим носом вышла замуж за человека с маленькими глазами и римским носом. У них родились четверо детей, двое из которых были с большими глазами и римским носом. Каковы генотипы родителей? С какой вероятностью у этой пары может родиться ребенок с маленькими глазами и греческим носом?