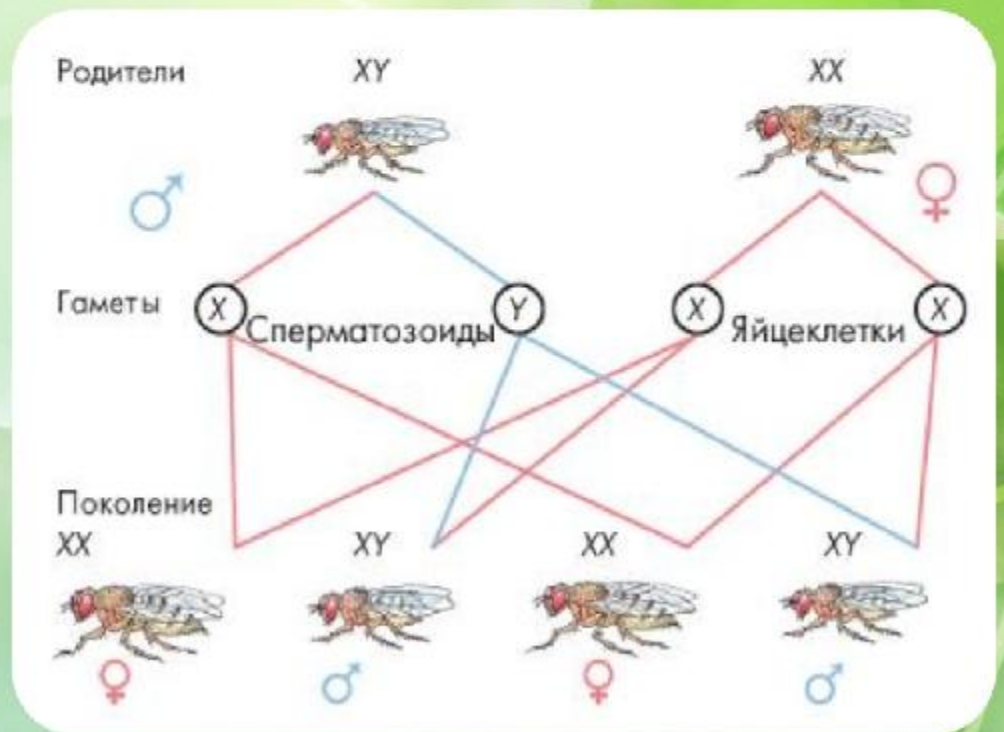
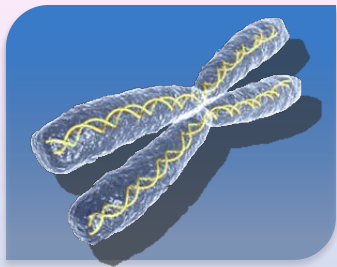




# Основы генетики

**Генетика** - это наука о наследственности и изменчивости живых организмов

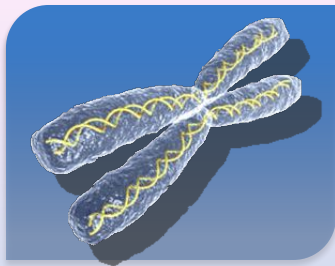




# Частная генетика

---

1. Генетика растений: дикорастущих и культурных: (пшеница, рожь, ячмень, кукуруза; яблони, груши, сливы, абрикосы – всего около 150 видов).
2. Генетика животных: диких и домашних животных (коров, лошадей, свиней, овец, кур – всего около 20 видов)
3. Генетика микроорганизмов (вирусов, прокариот – десятки видов).



# Генетика человека

---

Изучает особенности наследования признаков у человека, наследственные заболевания (медицинская генетика), генетическую структуру популяций человека.

Генетика человека является теоретической основой современной медицины и современного здравоохранения (СПИД, Чернобыль). Известно несколько тысяч собственно генетических заболеваний, которые почти на 100% зависят от генотипа особи.

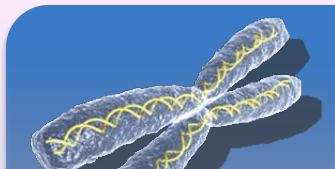
К наиболее страшным из них относятся: кислотный фиброз поджелудочной железы, фенилкетонурия, галактоземия, различные формы кретинизма, гемоглобинопатии, а также синдромы Дауна, Тернера, Кляйнфельтера.

Кроме того, существуют заболевания, которые зависят и от генотипа, и от среды: ишемическая болезнь, сахарный диабет, ревматоидные заболевания, язвенные болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, многие онкологические заболевания, шизофрения и другие заболевания психики.

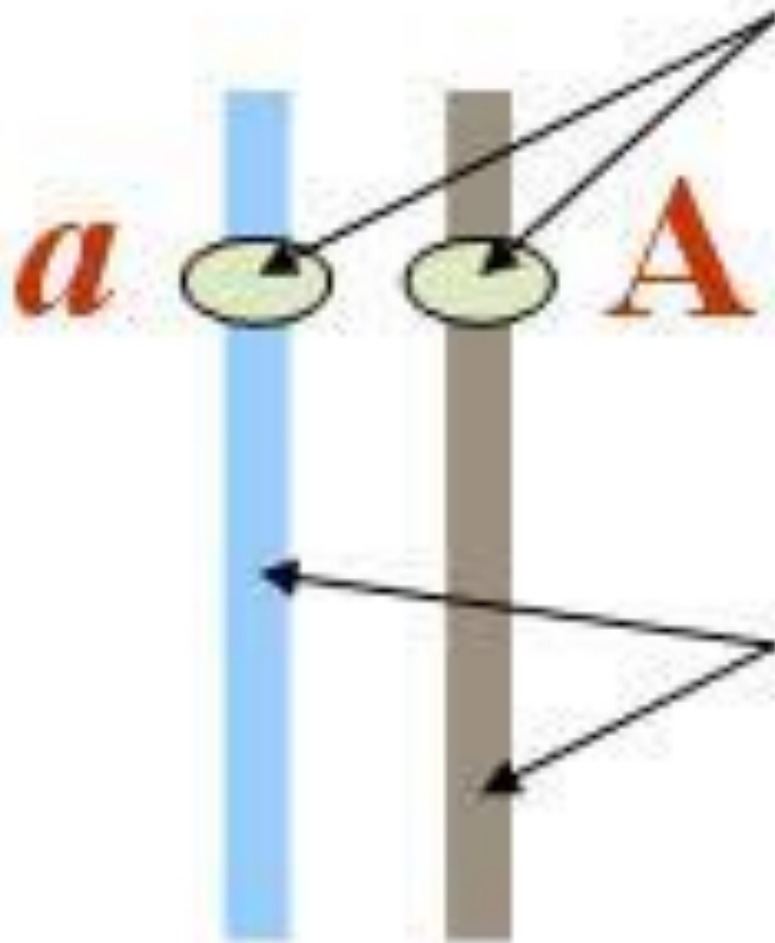
- Задачи медицинской генетики заключаются в своевременном выявлении носителей этих заболеваний среди родителей, выявлении больных детей и выработке рекомендаций по их лечению.
- Большую роль в профилактике генетически обусловленных заболеваний играют генетико-медицинские консультации и перенатальная диагностика (то есть выявление заболеваний на ранних стадиях развития организма).



# Основные понятия генетики



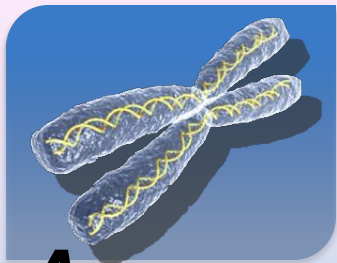
аллели одного гена



гомологичные  
хромосомы

# Основные понятия генетики

---



**Аллельные гены** – гены, расположенные в гомологичных хромосомах и отвечающие за один признак.

**Альтернативные признаки** – противоположные качества одного признака, гена (карие и голубые глаза, темные и светлые волосы).

**Доминантный ген** - преобладающий, подавляющий.

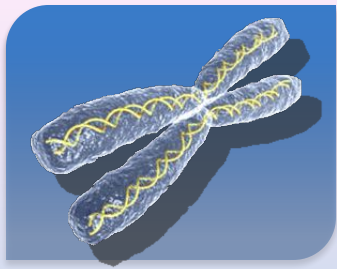
**Рецессивный ген**- подавляемый.

**Гомозиготный организм** - организм, имеющий одинаковые аллели одного гена.

**Гетерозиготный организм**- организм,

# Основные понятия генетики

---

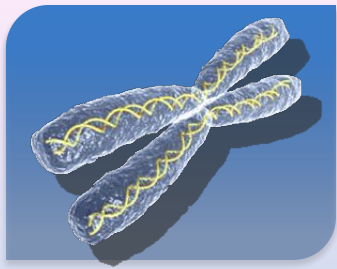


**Генотип** – совокупность генов.

**Генофонд** – совокупность генотипов группы особей, популяции, вида или всех живых организмов планеты.

**Фенотип** – совокупность внешних признаков.





# Генетическая символика

- **P**- родители;
- **A; B; C**; - доминантные гены;
- **a; b; c**; - рецессивные гены;
- **Aa; Bb; Cc**; гетерозиготные организмы;
- **AA; BB; CC**; гомозиготные организмы по доминантному гену;
- **aa; bb; cc**; гомозиготные организмы по рецессивному гену;
- **F**- потомство(гибриды);
- **F<sub>1</sub>** - гибриды первого поколения;
- **F<sub>2</sub>** - гибриды второго поколения;
  
- **x**- скрещивание;
- **♂** - мужская особь;
- **♀** - женская особь;
- **G**- гаметы;
  
- **X** и **Y**- половые хромосомы;

# Грегор Мендель (1822-1884)

- в 1865 году («Опыты над растительными гибридами») впервые смог экспериментально установить важнейшие законы наследования признаков, которые впоследствии легли в основу генетики





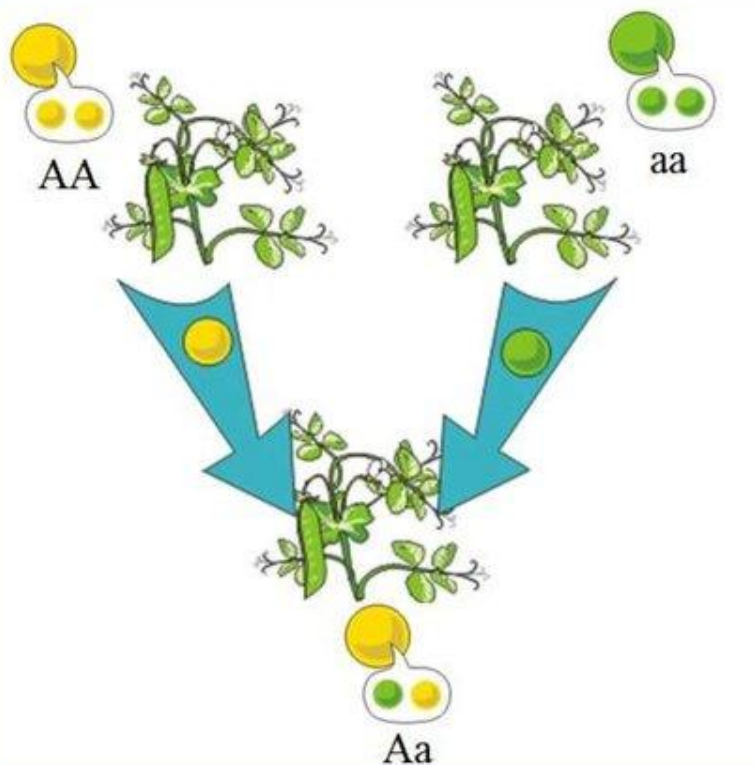
# Гибридологический метод

- **Гибридологический метод** – это скрещивание различных по своим признакам организмов с целью изучения характера наследования эти признаков у потомства.
- **Гибриды** – организмы, полученные от скрещивания двух генотипически разных организмов

# Первый закон Менделя

## Закон единообразия признаков гибридов первого поколения

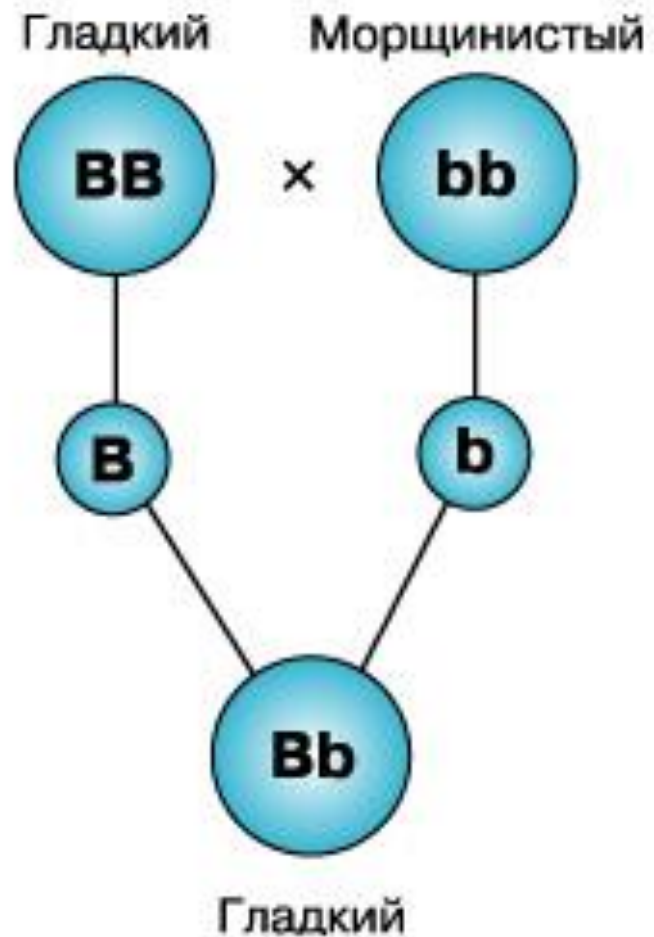
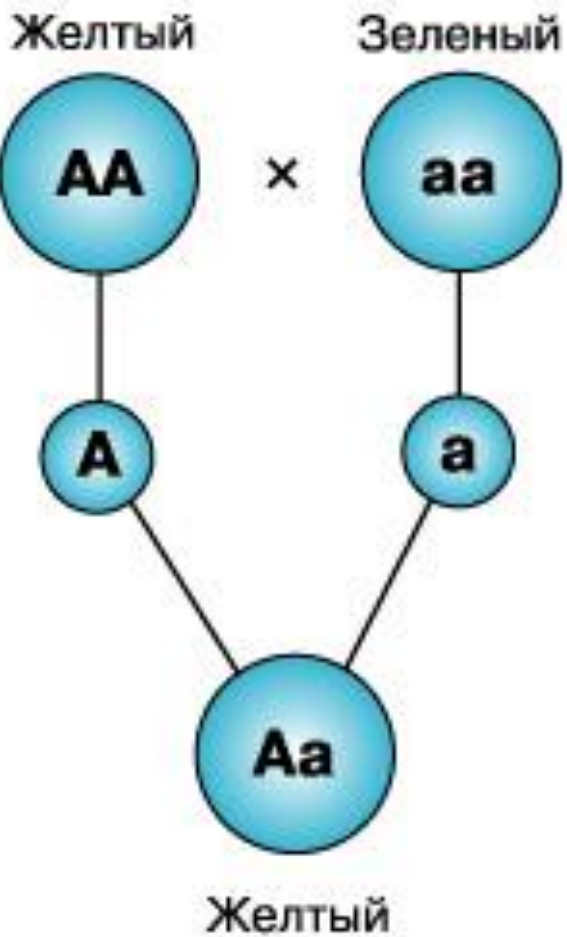
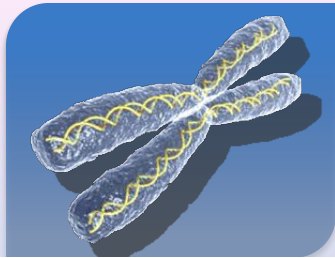
При скрещивании двух гомозиготных организмов, относящихся к разным чистым линиям и отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных проявлений признака, всё первое поколение гибридов (F1) окажется единообразным по генотипу и фенотипу и будет нести проявление признака одного из родителей.



**P:** ♀ AA × ♂ aa  
**G:** A a

**F1:** 100% Aa

**Ф1:** 100% A





## Решение задач



У человека карие глаза наследуются как доминантный признак, а голубые – как рецессивный. Определите фенотип и генотип ребёнка, если у отца глаза карие, а у матери – голубые.

Дано:  
A- карие  
a- голубые  
♂ - AA  
♀ - aa  
F1-?

Решение:  
P ♂ AA × ♀ aa  
карие голубые  
↓ ↓  
G A a  
F1 Aa  
карие

Ответ: фенотип ребёнка - карие глаза,  
генотип ребёнка - Aa



# Примеры решения задач:

## 1. Моногибридное скрещивание

Родительские особи различаются по одному признаку .

Задача.

Гладкая окраска арбузов наследуется как рецессивный признак. Какое потомство получится от скрещивания двух гетерозиготных растений с полосатыми плодами?

Дано:

а – гладкая окраска

А – полосатая окраска

Р: ♀Аа х ♂Аа

Найти: F<sub>1</sub> -?

Решение:

	пол			пол
Р:	♀Аа	х	♂Аа	
G	А а		А а	
F <sub>1</sub> :	АА:	Аа:	Аа:	аа
	пол	пол	пол	глад

Ответ: 75% - с полосатой окраской;

25% - с гладкой окраской.

# Генетическая схема моногибридного скрещивания

Дано:

Ген	Признак
A	- желт.
a	- зелен.
P AA x aa	Желт. Зелен.
<hr/>	
F <sub>1</sub> - ?	F <sub>2</sub> - ?

Решение:

P	AA	x	aa
	Желт.		Зелен.
Гам.	(A)		(a)
F <sub>1</sub>	Aa	x	Aa
	Желт.		Желт.
Гам.	(A) (a)		(A) (a)

	♀	♂	A	a
F <sub>2</sub>	A		AA Желт.	Aa Желт.
	a		Aa Желт.	aa Зелен.

**Решетка Пеннета.**

**Ответ:** F<sub>1</sub> – по генотипу 100% Aa, по фенотипу – 100% желтые;

F<sub>2</sub> – по генотипу 1AA + 2Aa + 1aa;

по фенотипу

3 (желтые):

1 (зеленые)

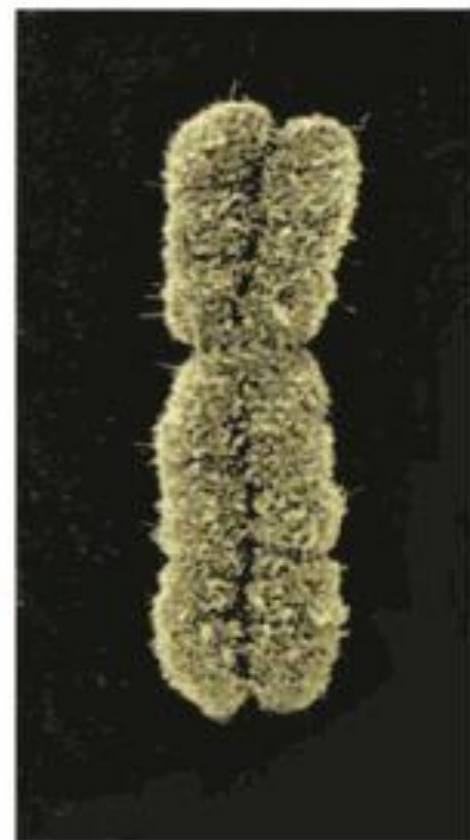
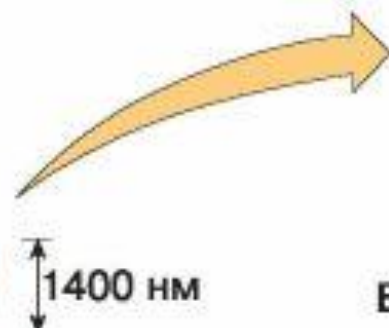
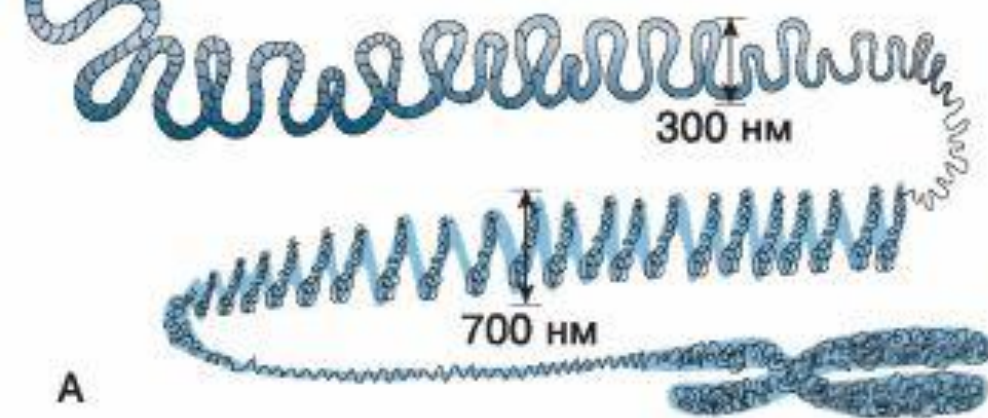
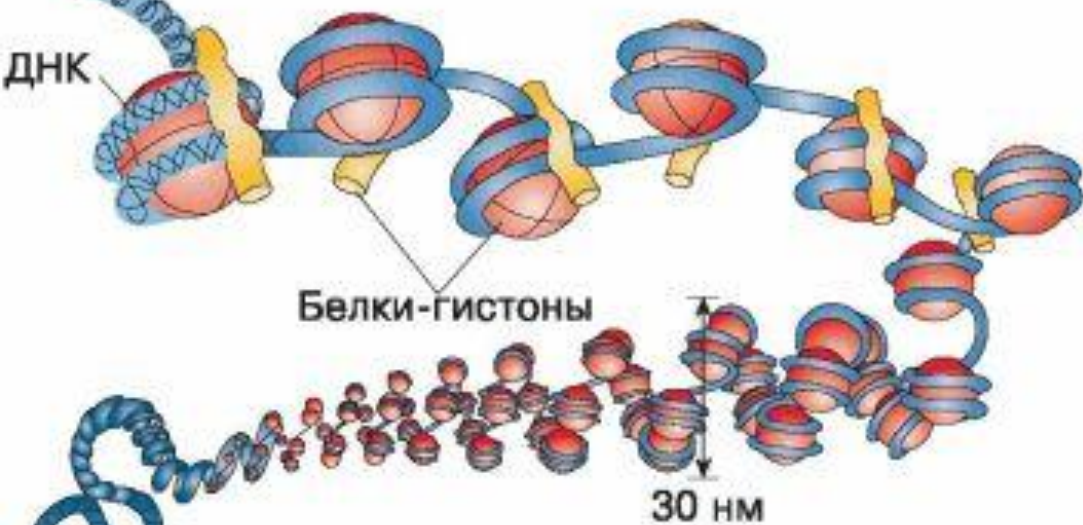
## Некоторые доминантные и рецессивные признаки человека



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



# Двойная спираль ДНК





# 6. Метод дерматоглифики

Изучение папиллярных линий и кожных узоров на пальцах (дактилоскопия), ладонях (пальмоскопия) и стопах ног (плантоскопия)

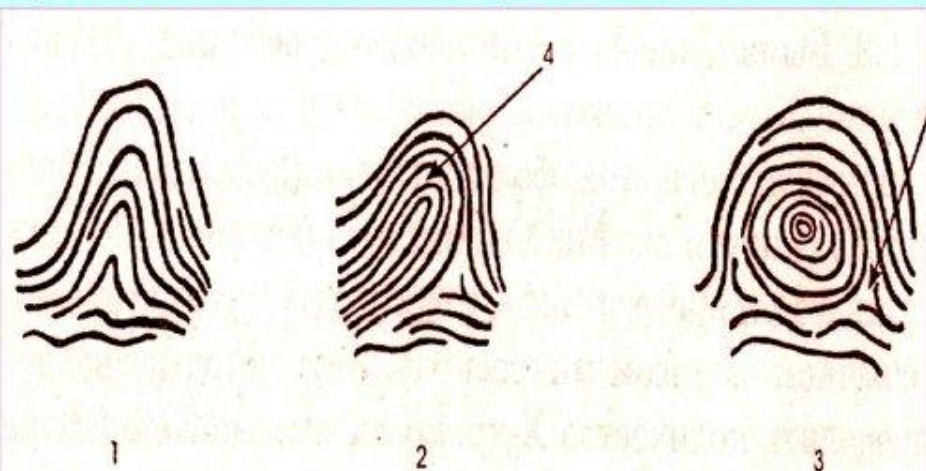


Рис. 59. Основные типы папиллярных узоров подушечек пальцев рук: 1 — дуга, 2 — петля, 3 — завиток; 4 — центр узора, 5 — дельта

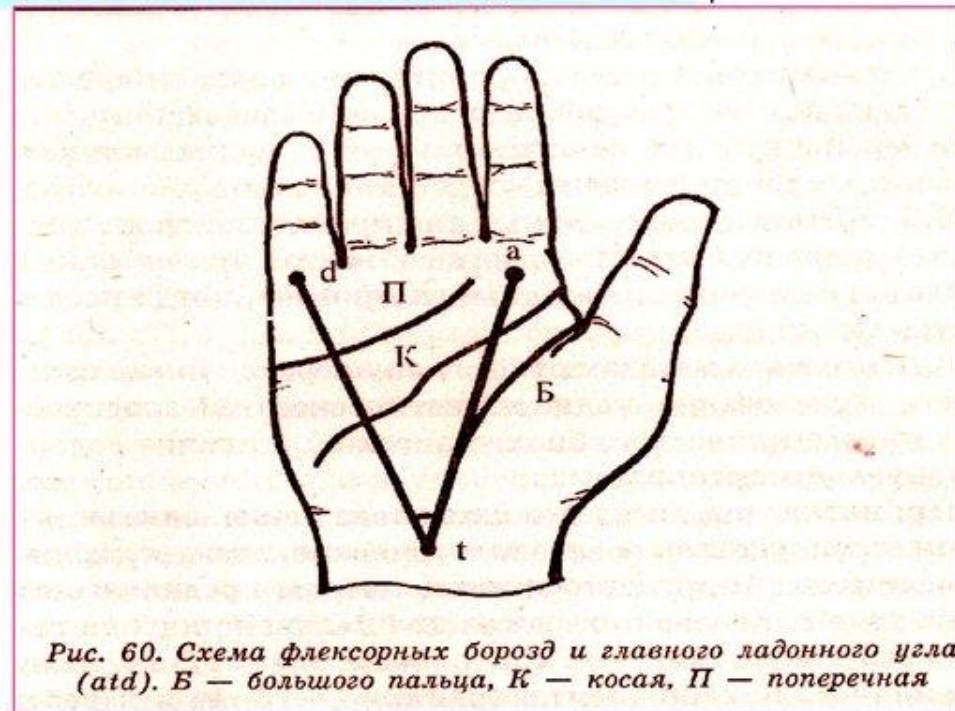


Рис. 60. Схема флексорных борозд и главного ладонного угла (atd). Б — большого пальца, К — косая, П — поперечная

Гипотеза о трёхаллельном определении типа узора на пальцах (Гусева И.С.)

## НАСЛЕДУЕМОСТЬ

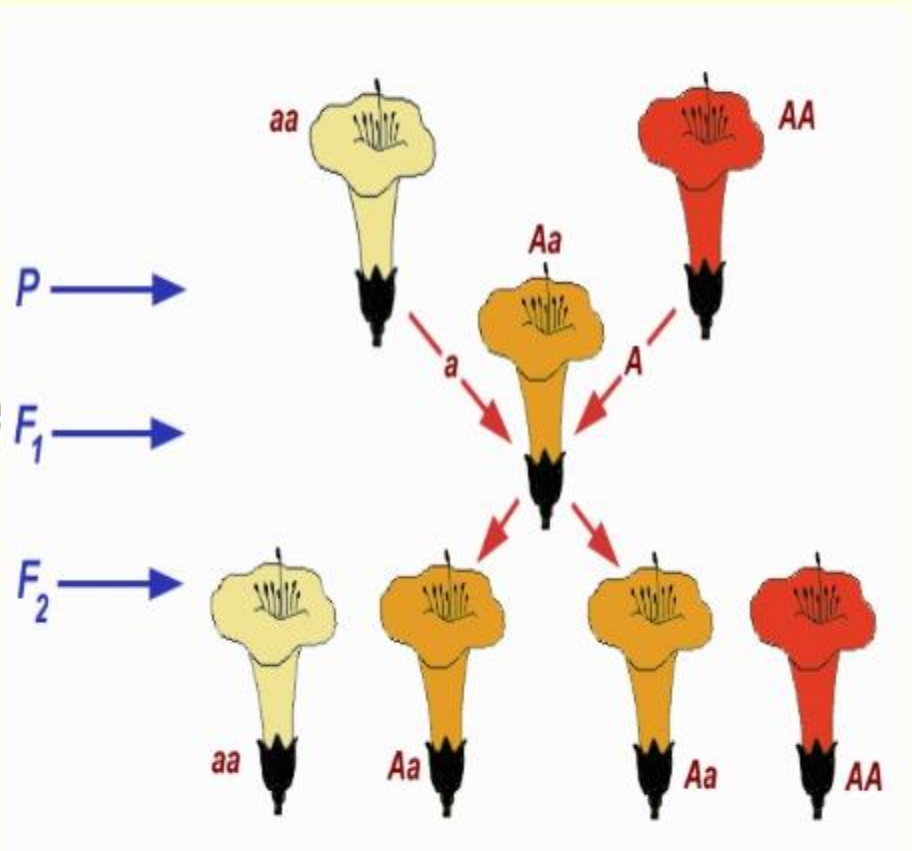
- Петлевых узоров -95,2%
- Завитковых — 84,1%
- Дуг — 38,9%

## ЛОКАЛИЗАЦИЯ ГЕНОВ

- Завиток — в группе хромосом D
- Дуга — E
- Петля - G

# Неполное доминирование

- Не всегда аллельные гены подавляют действие второго. При этом возникают промежуточные признаки. Это явление получило название неполного доминирования





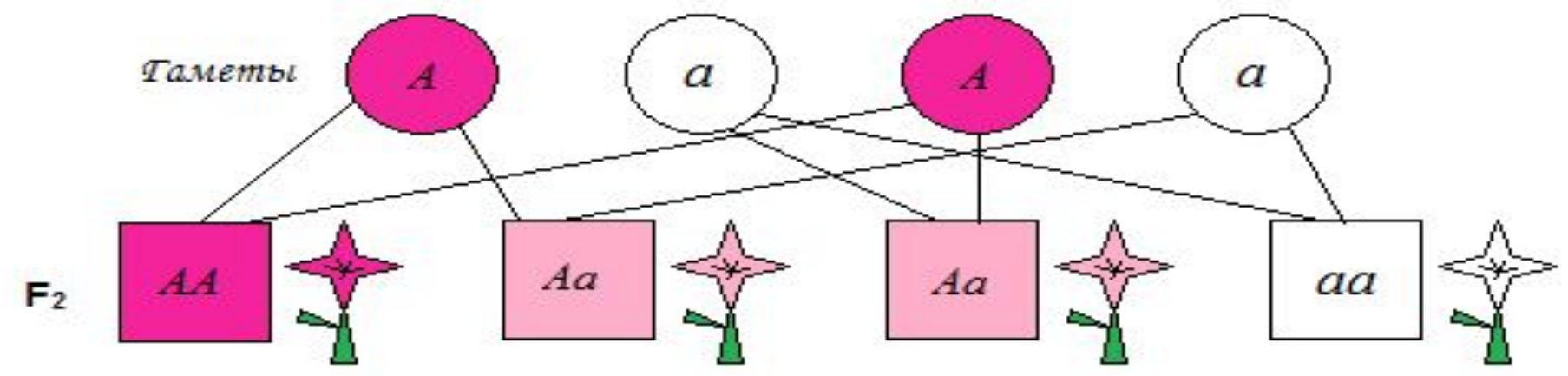
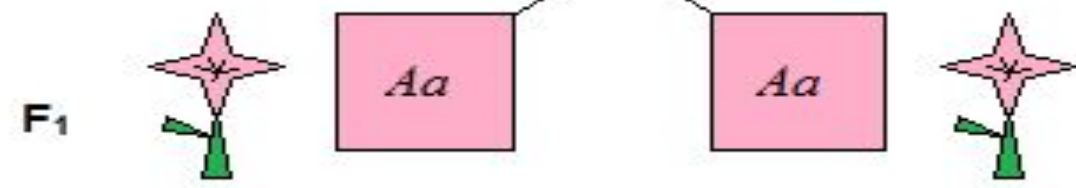
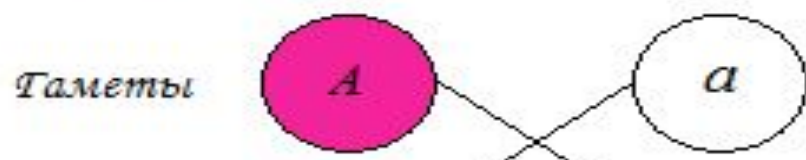
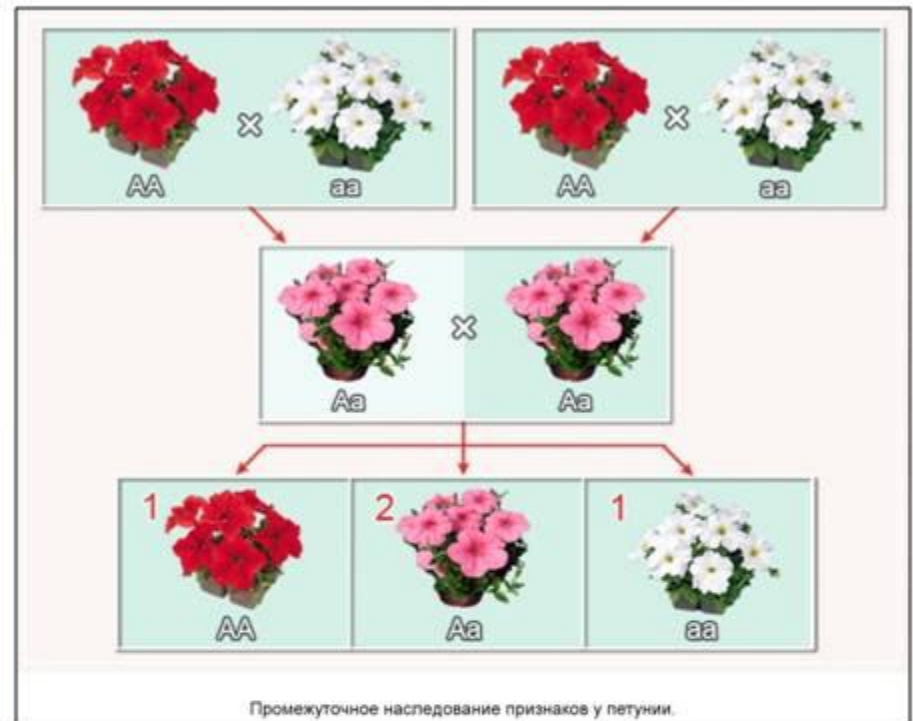
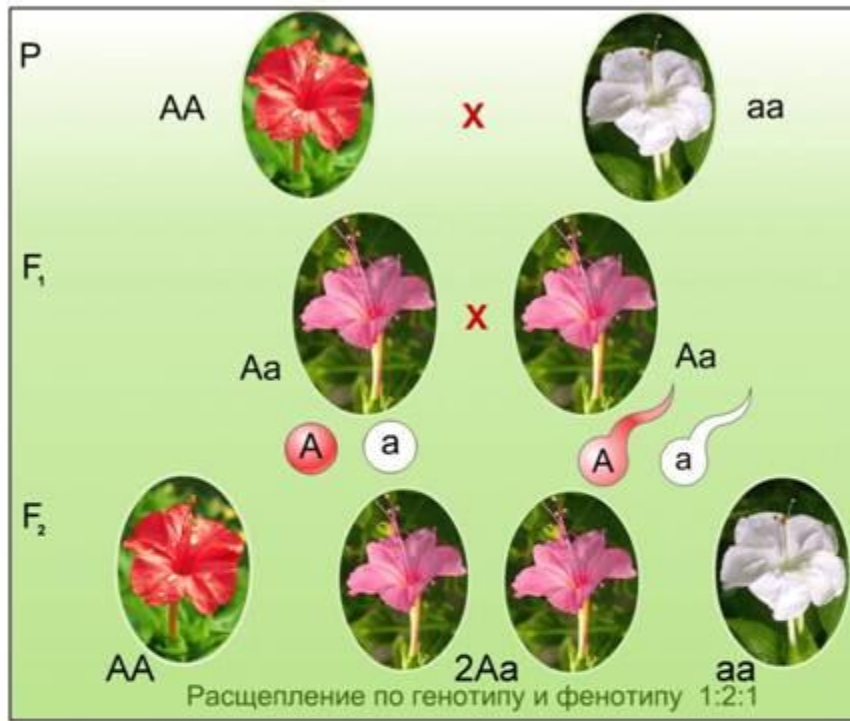


рис. 1

## Неполное доминирование



Позже выяснилось, что неполное доминирование (или промежуточное проявление признака) характерно для многих признаков растений и животных. Именно такой характер имеет наследование окраски цветка у ночной красавицы, петунии, львиного зева, окраски оперения у кур, шерсти у крупного рогатого скота и овец.

## 2 закон Менделя

- При скрещивании двух гетерозиготных особей (гибридов  $Aa$ ), имеющих пару альтернативных вариантов одного признака, в потомстве происходит расщепление по этому признаку в соотношении  $3:1$  по фенотипу и  $1:2:1$  по генотипу.



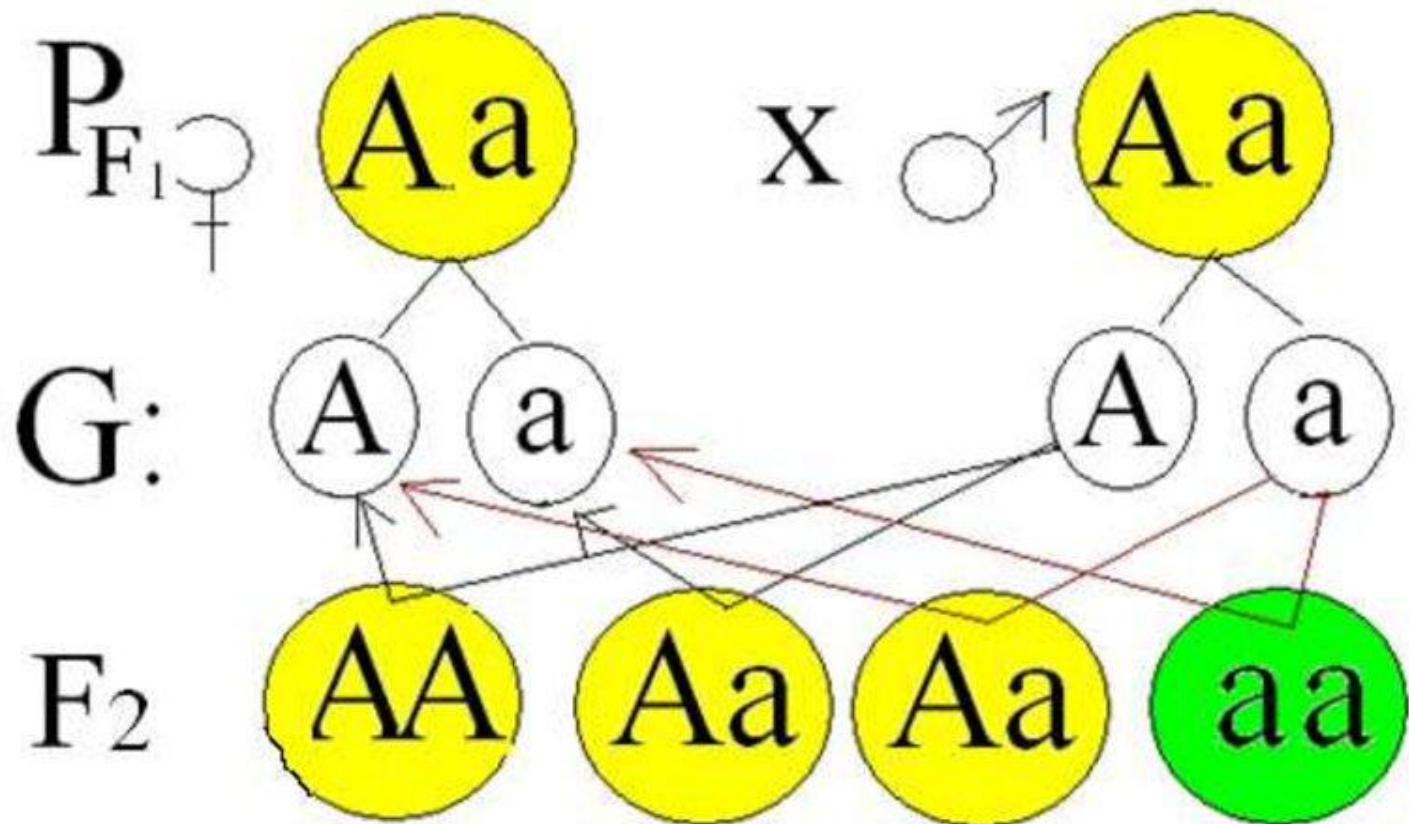
$Aa$

$Aa$



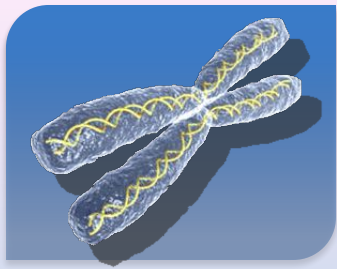


## Второй закон Менделя - закон расщепления.



Расщепление по генотипу - **1 : 2 : 1**

Расщепление по фенотипу - **3 : 1**

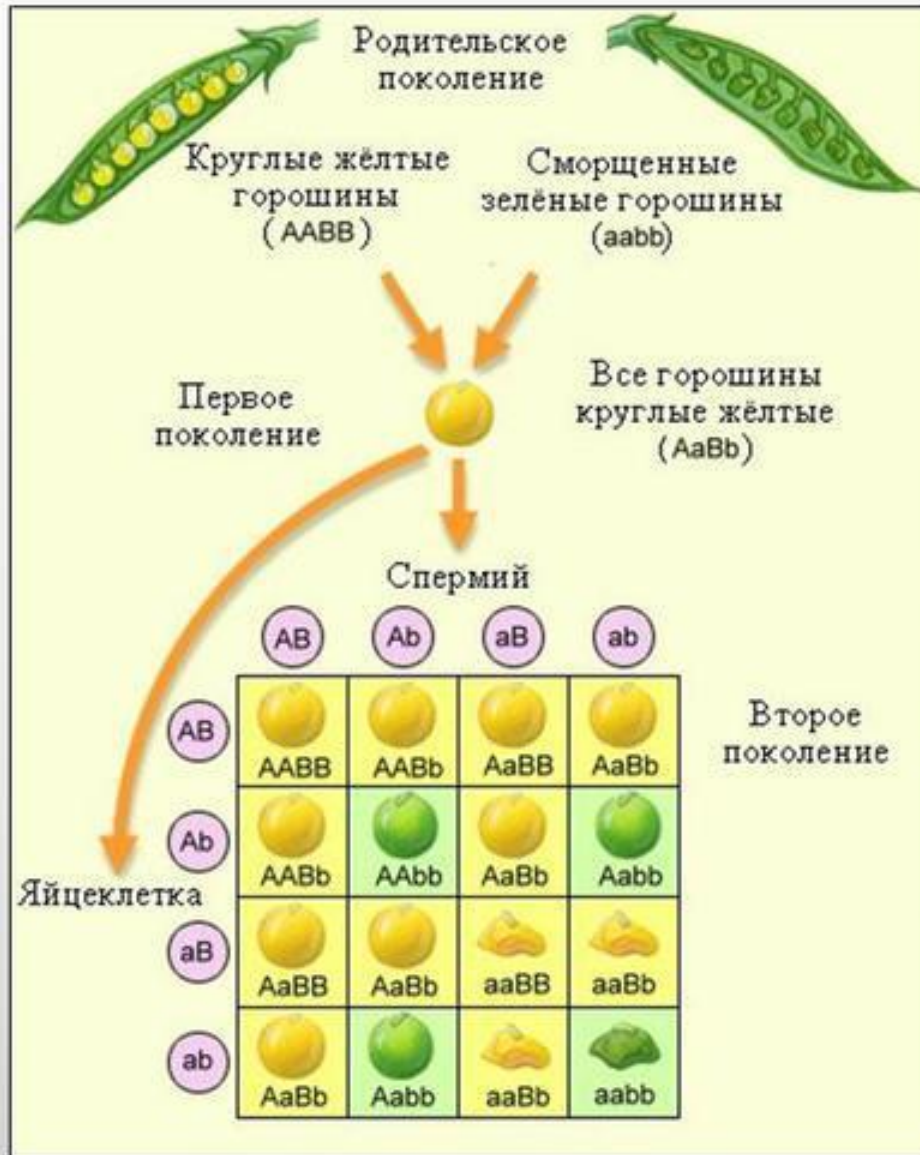


# Третий закон

## Менделя

**Закон независимого наследования —** при скрещивании двух 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 (как и при моногибридном скрещивании).

## Дигибридное скрещивание



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

Скрещивая растение с желтыми и гладкими семенами с растением с зелеными и морщинистыми семенами, Мендель получил единообразное гибридное поколение  $F_1$  с желтыми и гладкими семенами.

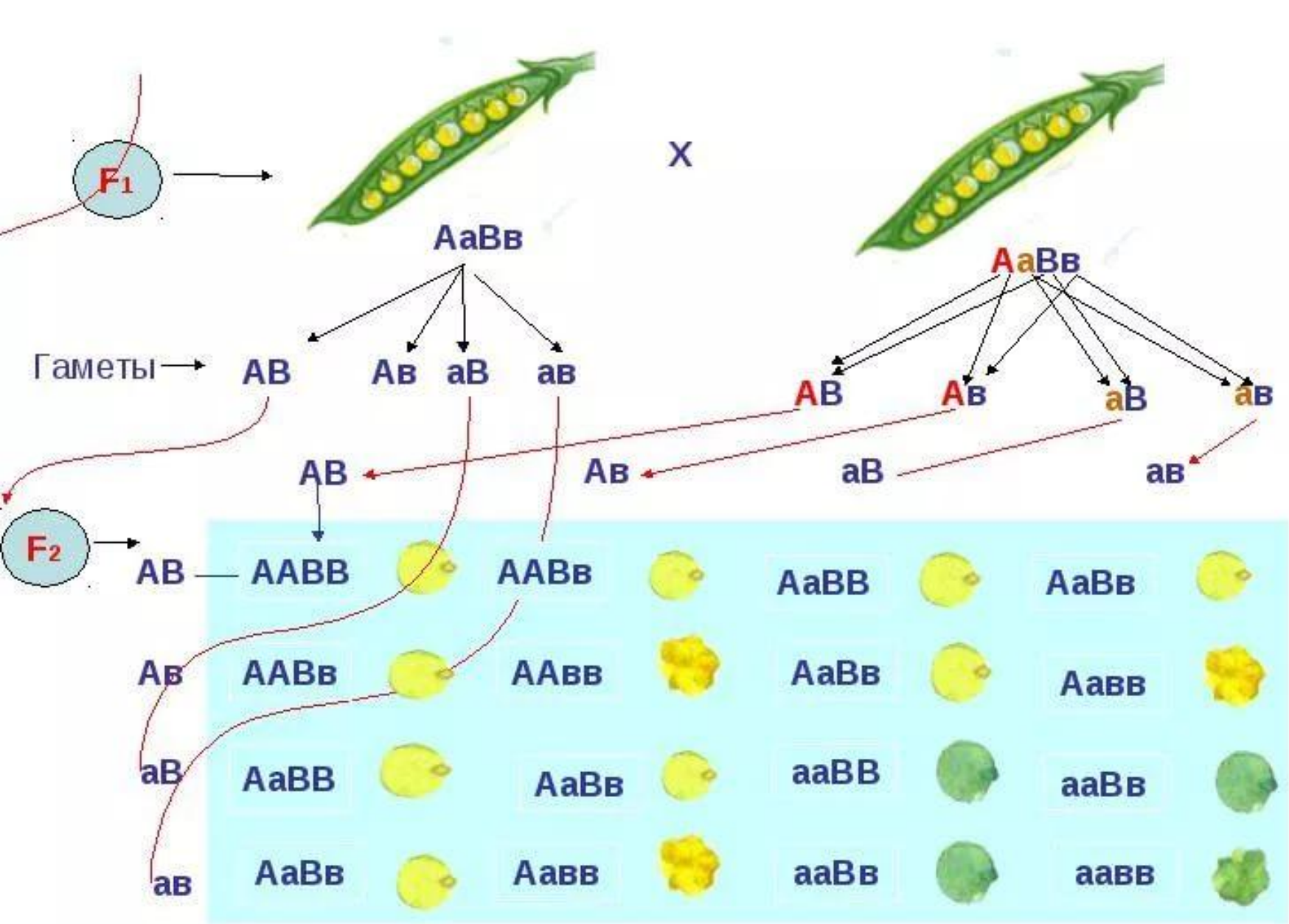
P            **AABB x aabb**  
 $F_1$             **100% AaBb**



















**Решетка Пеннета** - это графический метод, предложенный британским генетиком Реджинальдом Пеннетом в 1906 году, который в наглядной форме демонстрирует все возможные комбинации различных типов гамет в конкретных скрещиваниях или в экспериментах по выведению пород ;

**Решетка Пеннета** выглядит как двухмерная таблица, где в верхней части записаны гаметы одного родителя, а в левой части - вертикально, гаметы второго родителя. А в клетках таблицы на пересечении строк и колонок записываются генотипы потомства в виде комбинаций этих гамет. Таким образом становится очень легко определить вероятности для каждого генотипа в определенном скрещивании.





♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	 AABB	 AABb	 AaBB	 AaBb
Ab	 AABb	 AAbb	 AaBb	 Aabb
aB	 AaBB	 AaBb	 aaBB	 aaBb
ab	 AaBb	 Aabb	 aaBb	 aabb