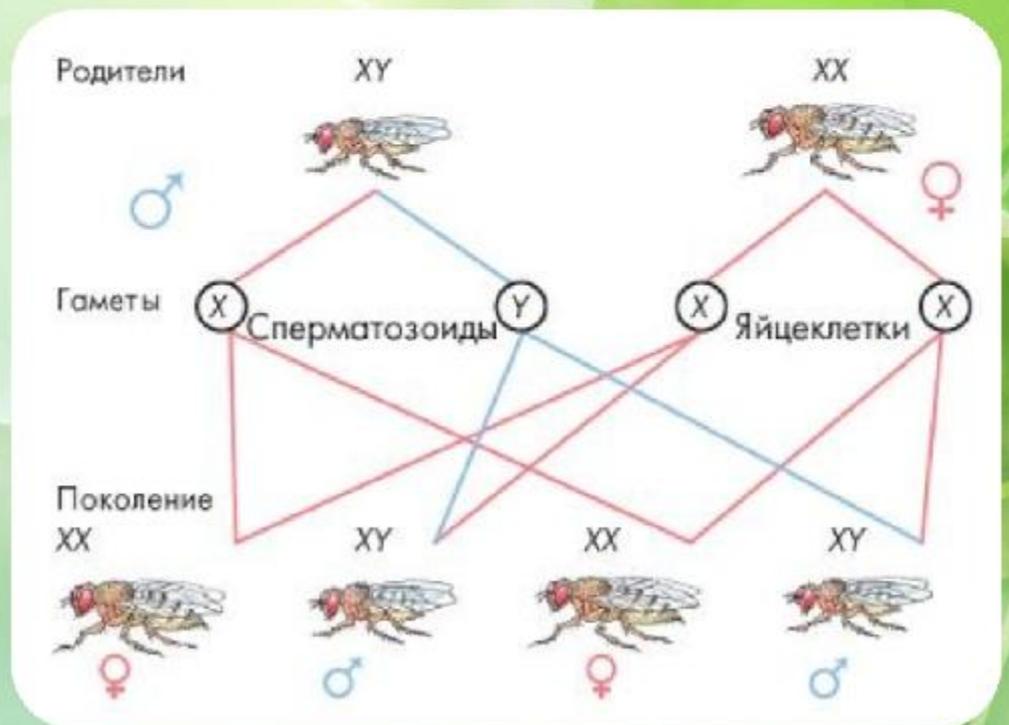
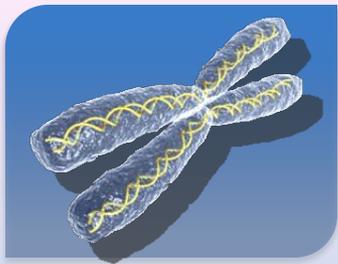




Основы генетики

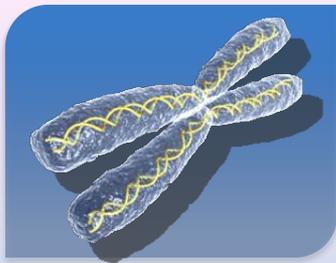
Генетика - это наука о наследственности и изменчивости живых организмов





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.

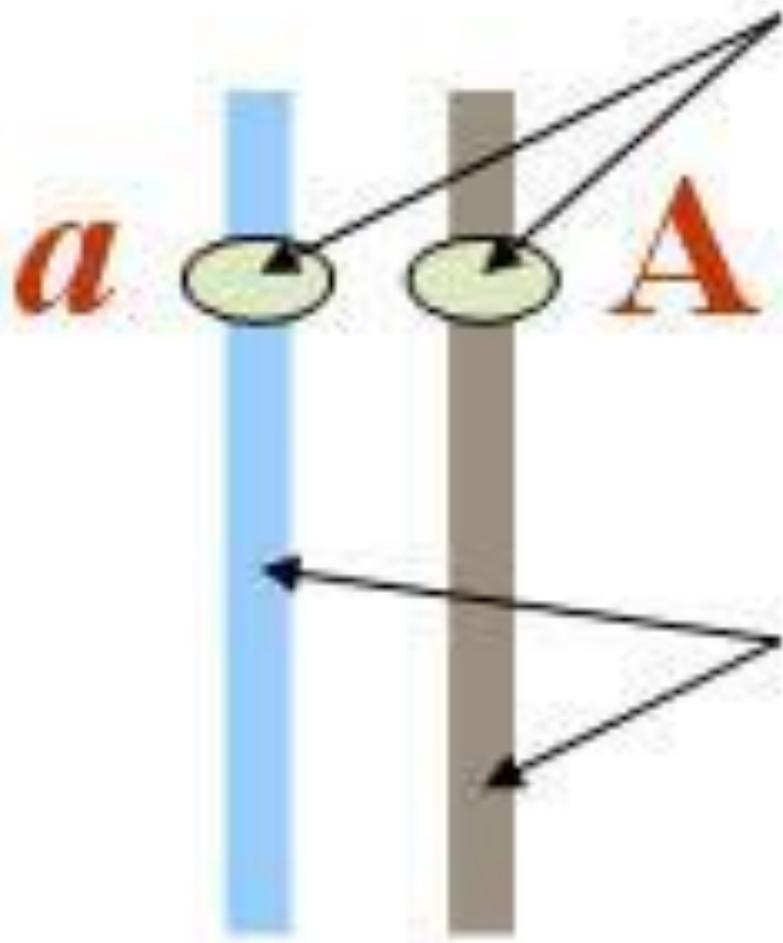
Кроме того, существуют заболевания, которые зависят и от генотипа, и от среды: ишемическая болезнь, сахарный диабет, ревматоидные заболевания, язвенные болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, многие онкологические заболевания, шизофрения и другие заболевания психики.

- 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

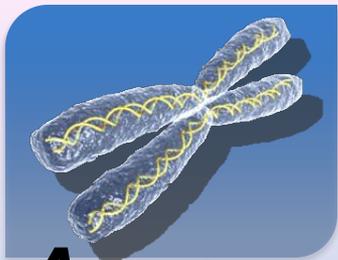


аллели одного гена



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).

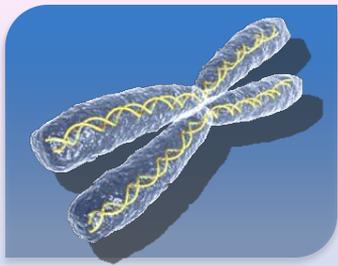
Доминантный ген- преобладающий, подавляющий.

Рецессивный ген- подавляемый.

Гомозиготный организм - организм, имеющий одинаковые аллели одного гена.

Гетерозиготный организм- организм,

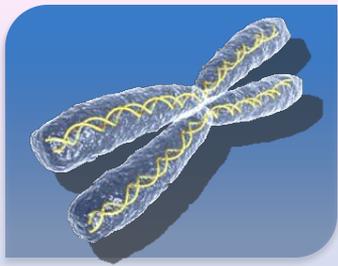
Основные понятия генетики



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);
- **F₁** - гибриды первого поколения;
- **F₂** - 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





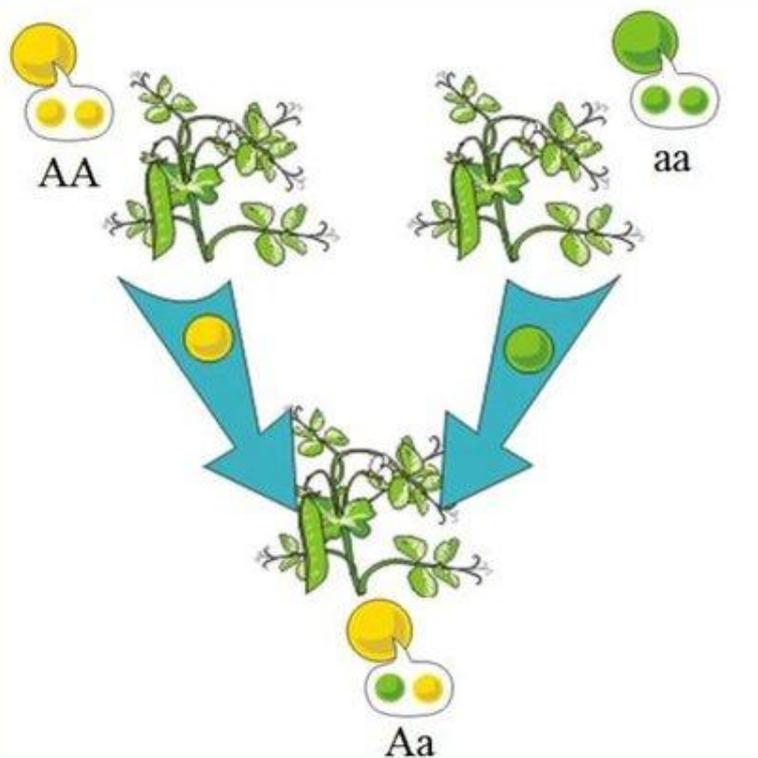
Гибридологический метод

- **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

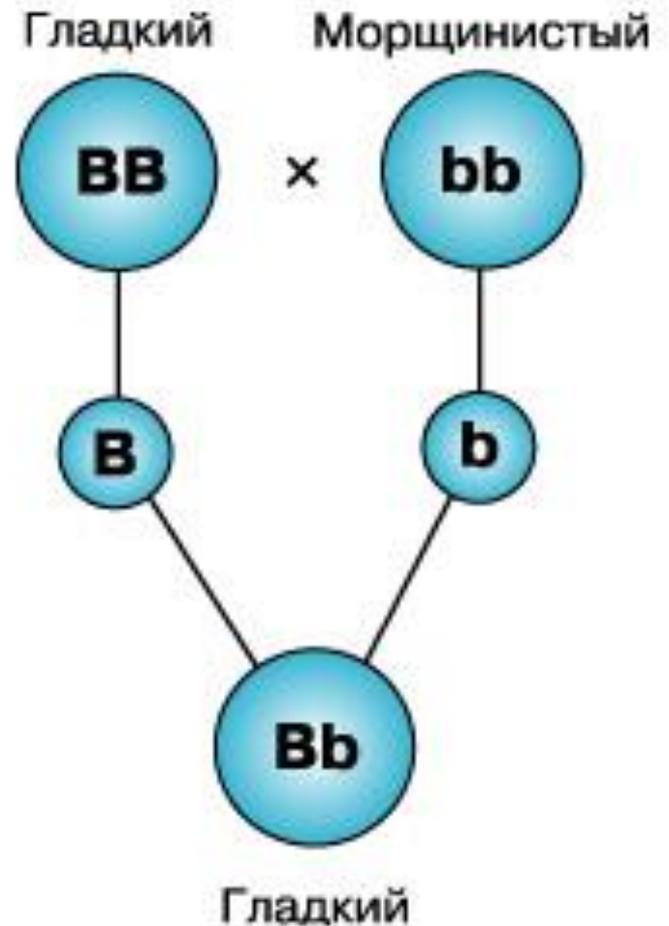
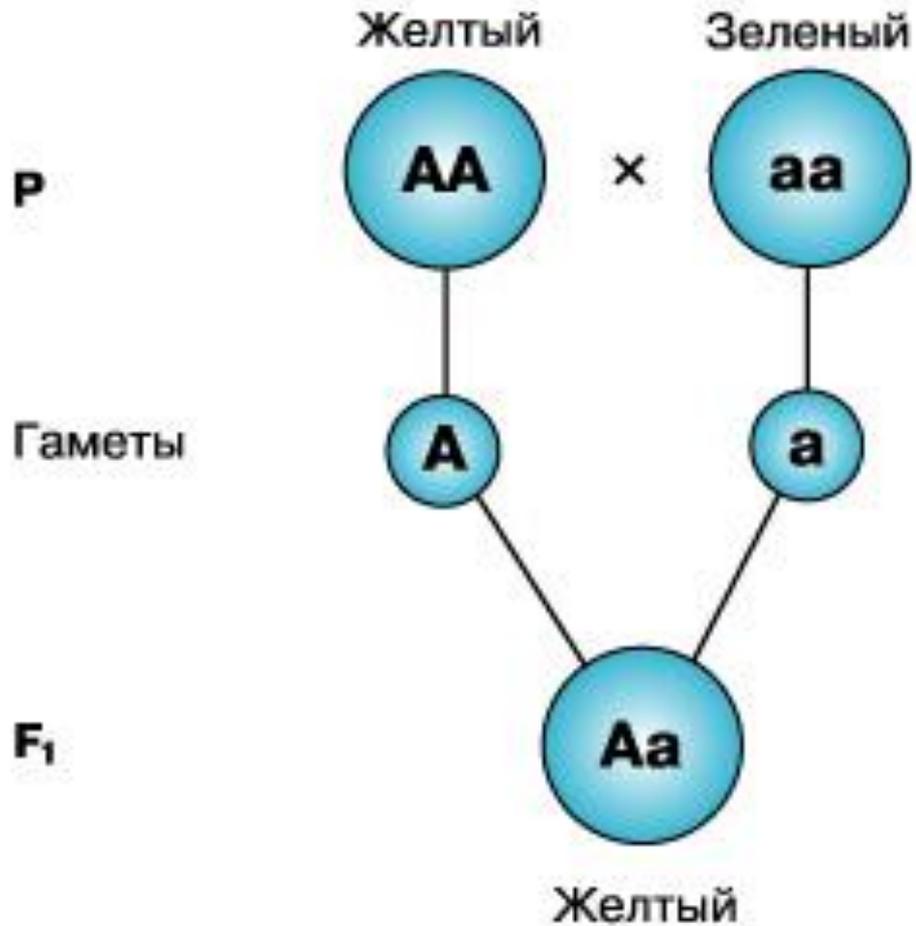
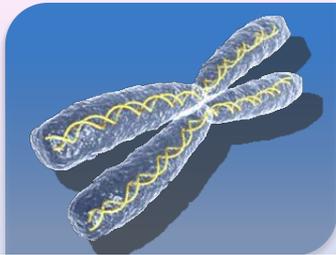
При скрещивании двух гомозиготных организмов, относящихся к разным чистым линиям и отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных проявлений признака, всё первое поколение гибридов (F1) окажется единообразным по генотипу и фенотипу и будет нести проявление признака одного из родителей.



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: F₁ -?

Решение:

	пол			пол
Р:	♀Аа	х	♂Аа	
G	А а		А а	
F ₁ :	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 ₁ - ?	F ₂ - ?

Решение:

P	AA x aa	
	Желт. Зелен.	
Гам.	(A) (a)	
F ₁	Aa x Aa	
	Желт. Желт.	
Гам.	(A) (a) (A) (a)	

	♀	♂	A	a
F ₂	A		AA Желт.	Aa Желт.
	a		Aa Желт.	aa Зелен.

Решетка Пеннета.

Ответ: F₁ – по генотипу 100% Aa, по фенотипу – 100% желтые;

F₂ – по генотипу 1AA + 2Aa + 1aa;

по фенотипу

3 (желтые):

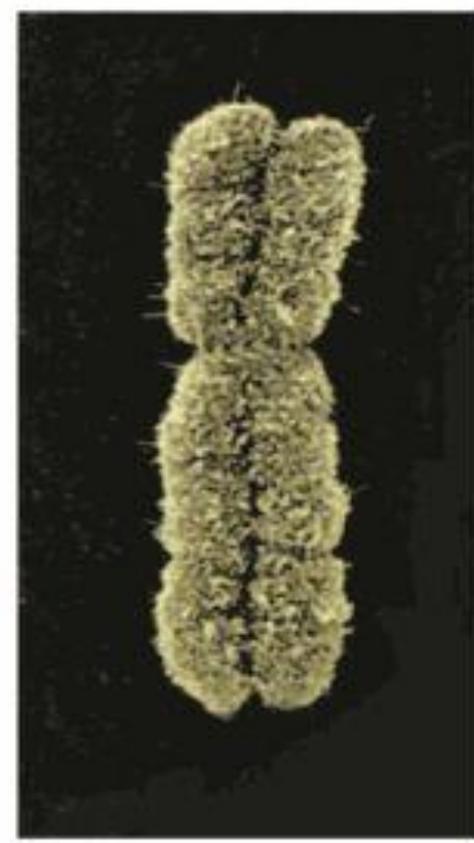
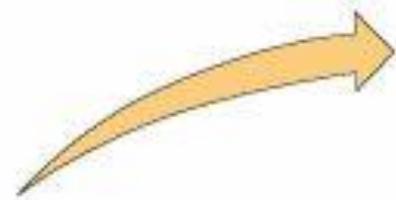
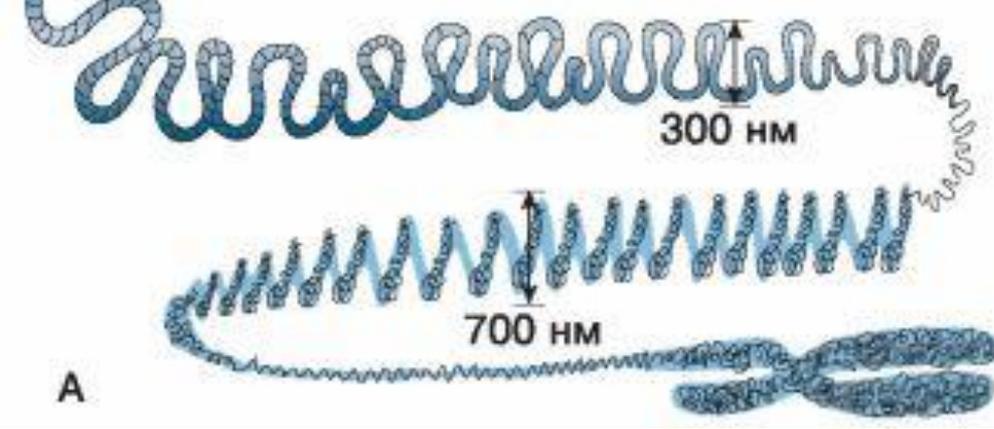
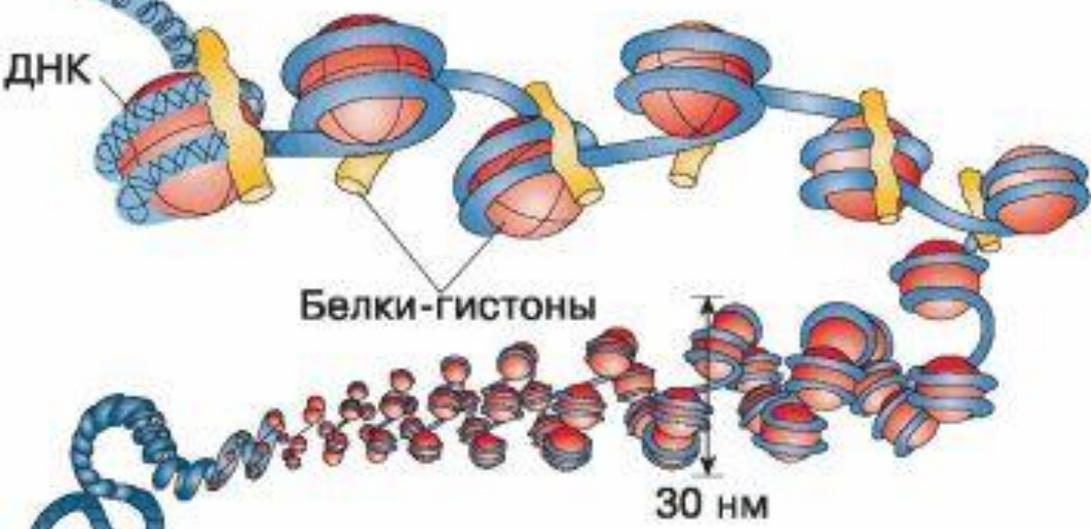
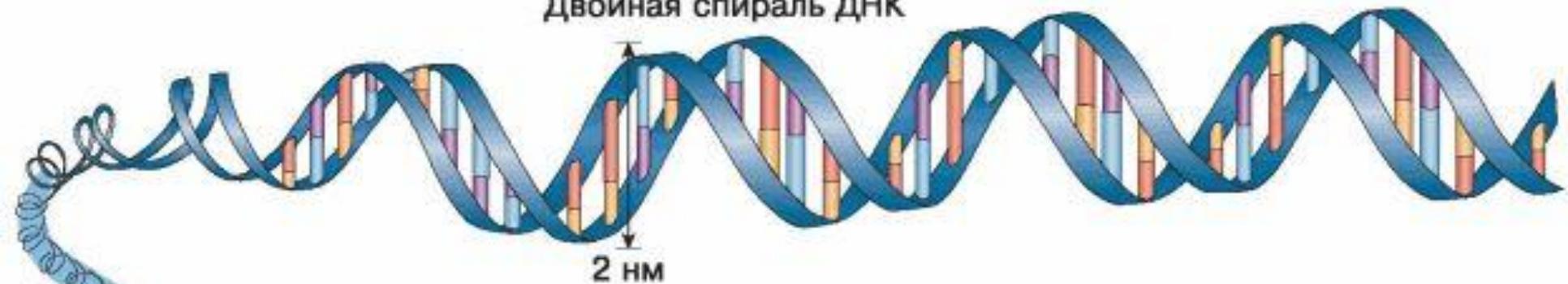
1 (зеленые)

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

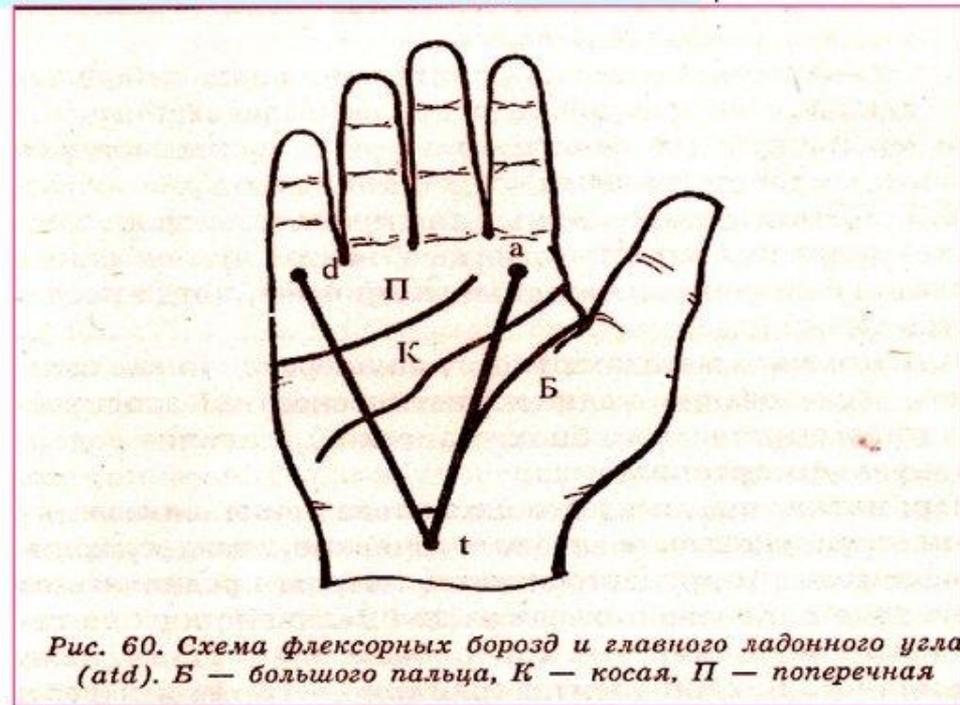


А

Б

6. Метод дерматоглифики

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



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

НАСЛЕДУЕМОСТЬ

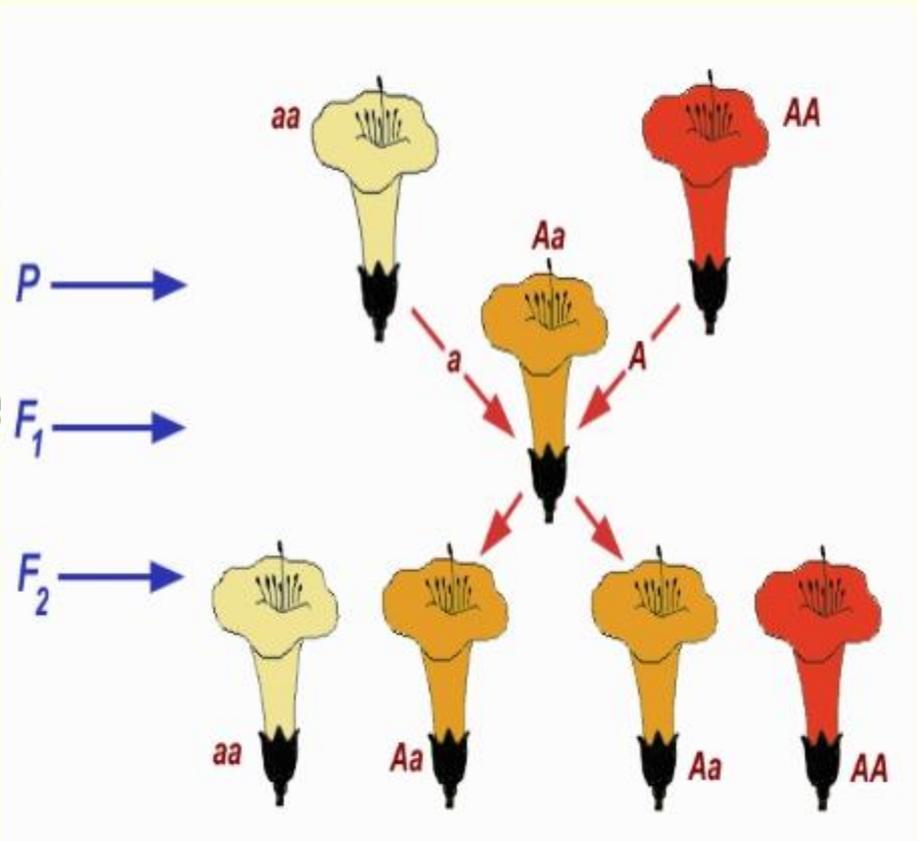
- Петлевых узоров - 95,2%
- Завитковых - 84,1%
- Дуг - 38,9%

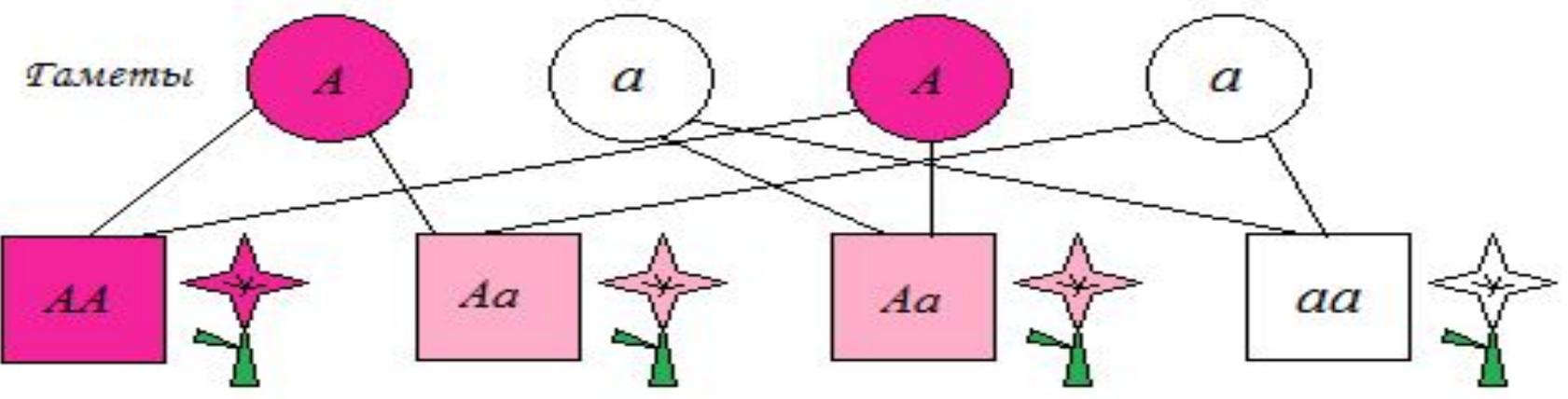
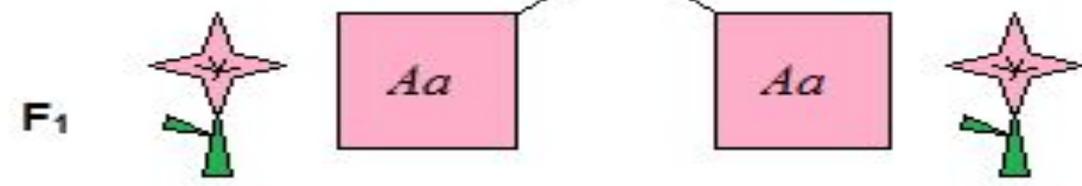
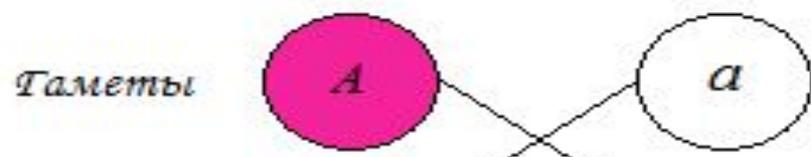
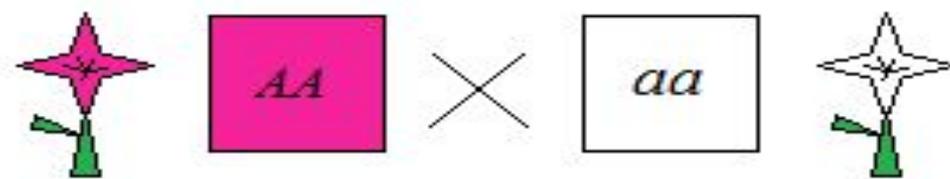
ЛОКАЛИЗАЦИЯ ГЕНОВ

- 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

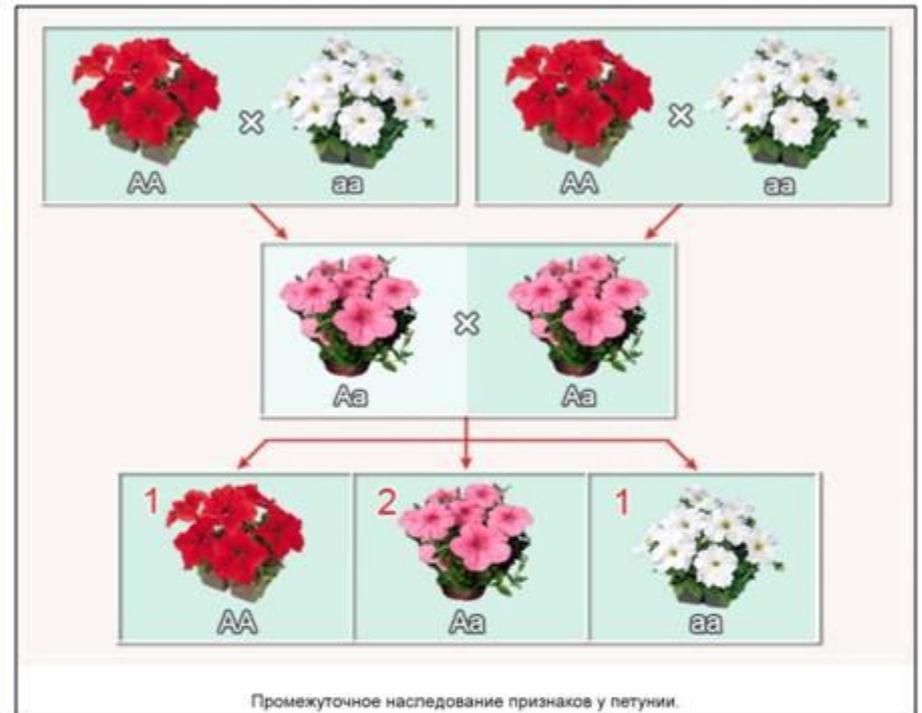
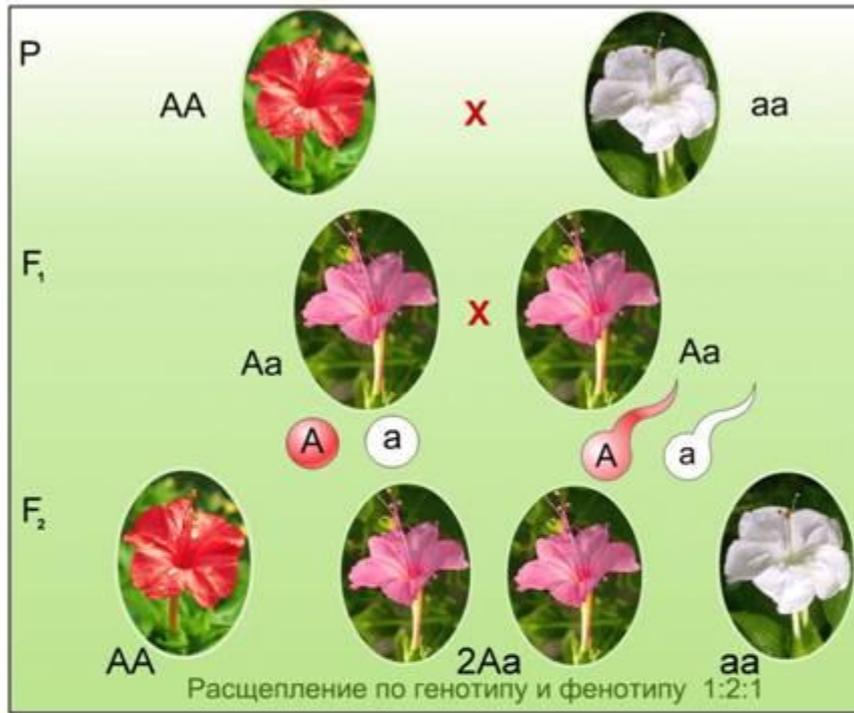




F₂

рис. 1

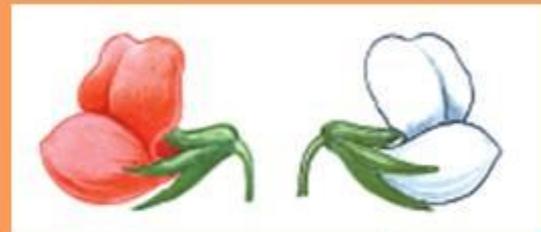
Неполное доминирование



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.

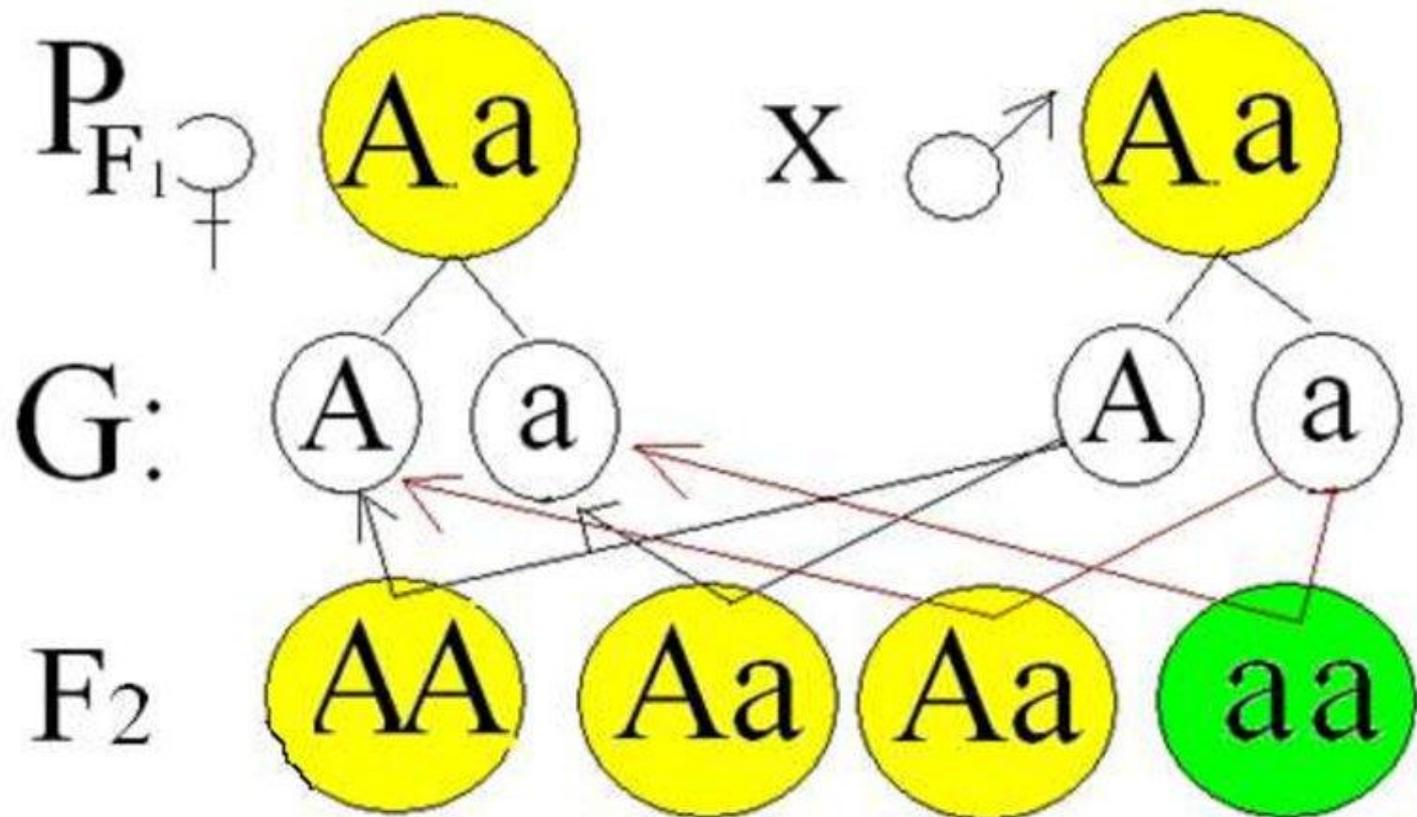


Aa

Aa

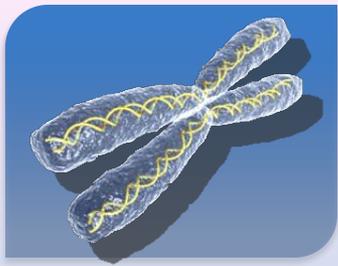


Второй закон Менделя - закон расщепления.



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

Расщепление по фенотипу - **3 : 1**

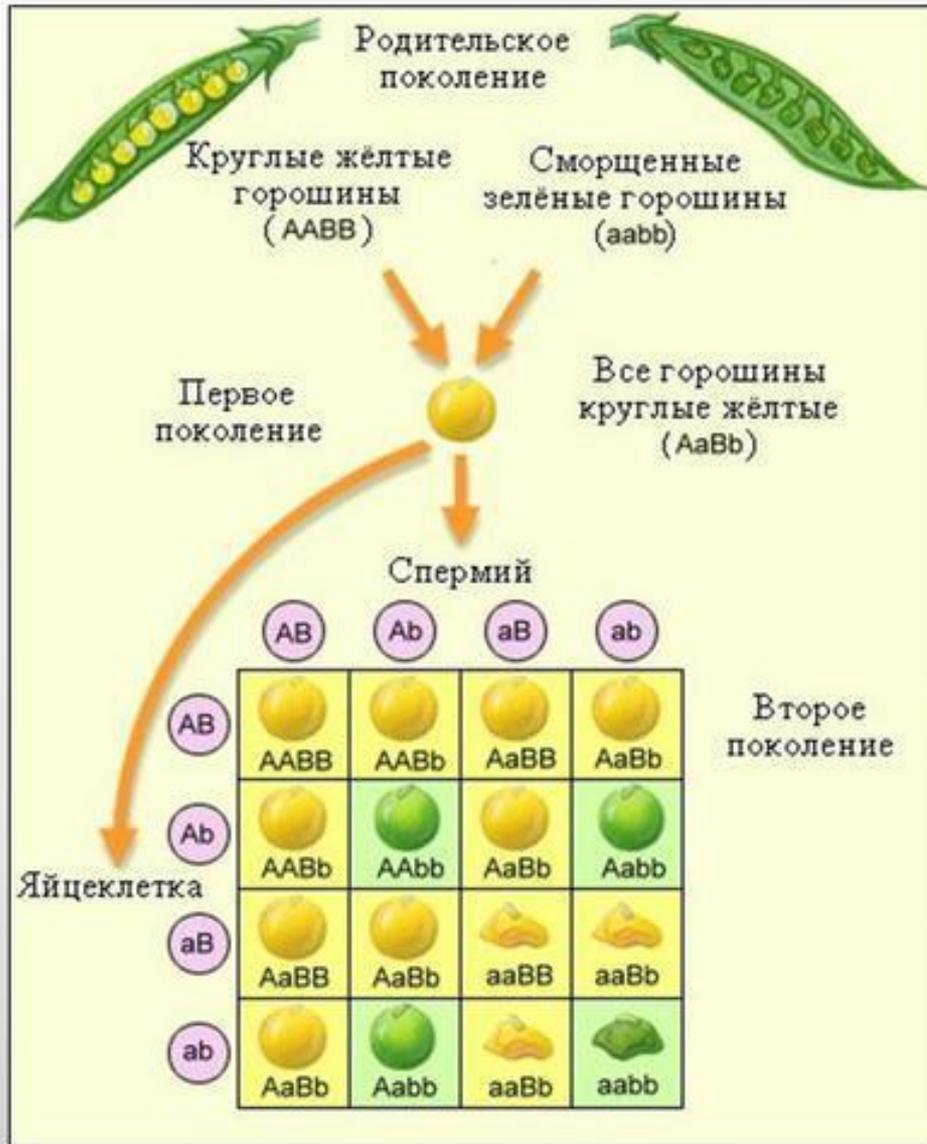


Третий закон

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



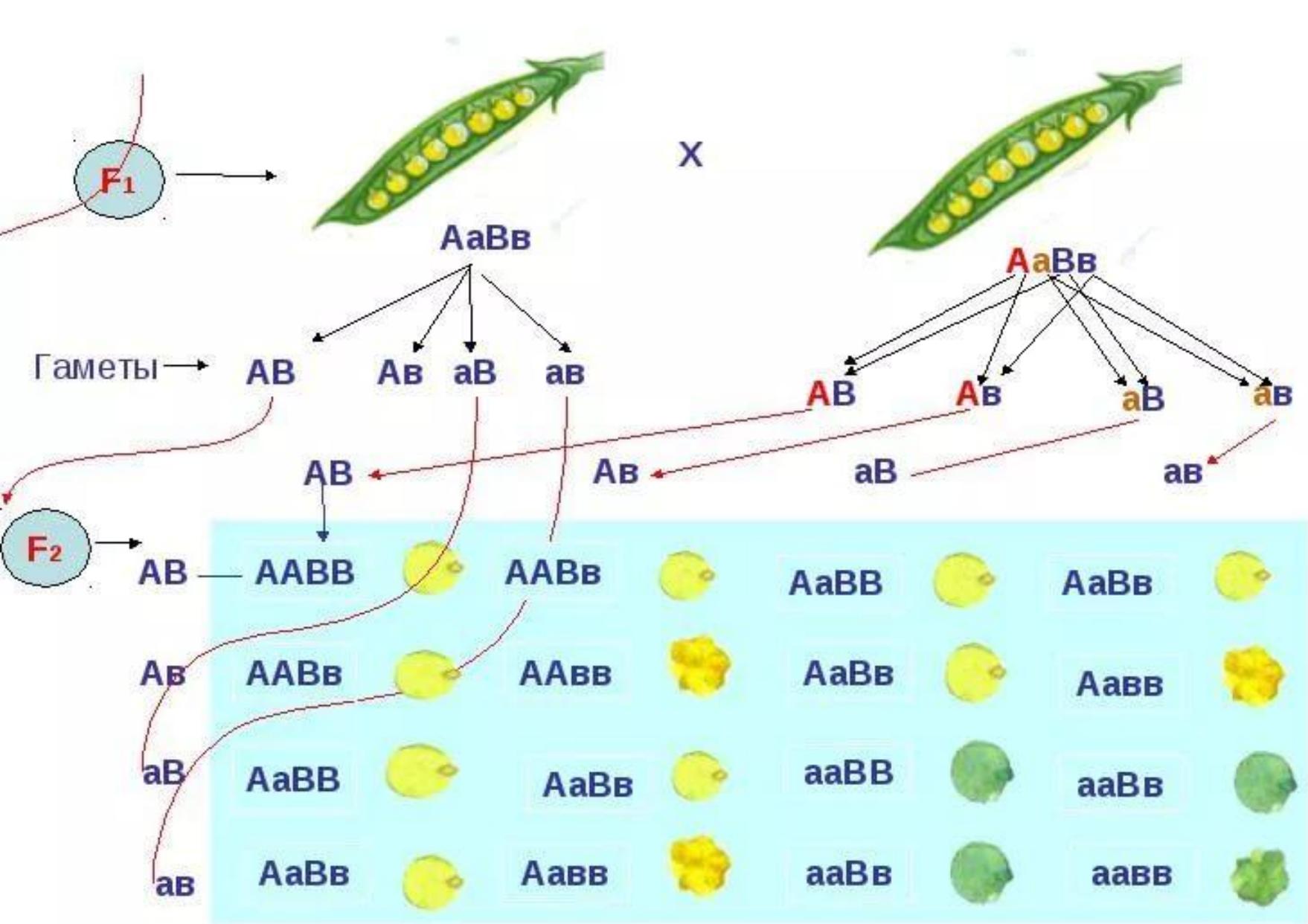
Желтая окраска (A) и гладкая форма (B) семян — доминантные признаки, зеленая окраска (a) и морщинистая форма (b) — рецессивные признаки.

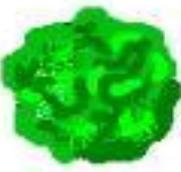
Скрещивая растение с желтыми и гладкими семенами с растением с зелеными и морщинистыми семенами, Мендель получил единообразное гибридное поколение F_1 с желтыми и гладкими семенами.

P $AABB \times aabb$
 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 двумерная 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