

Модель структуры ДНК  
по Уотсону и Крику

**Предмет и методы  
генетики.**

**Краткая история генетики.**

**Законы Менделя.**

# Геномика

Обратная генетика

Предметы генетики:

## Наследственность

это свойство живых организмов передавать потомкам **наследственные задатки**, определяющие развитие определенных признаков.

## Изменчивость –

это способность наследственных задатков **к изменениям**, что обеспечивает **разнообразие признаков** и обеспечивает механизмы не только **возникновения**, но и **поддержания** таких изменений.



стрептокарпус

remontpozit.ru

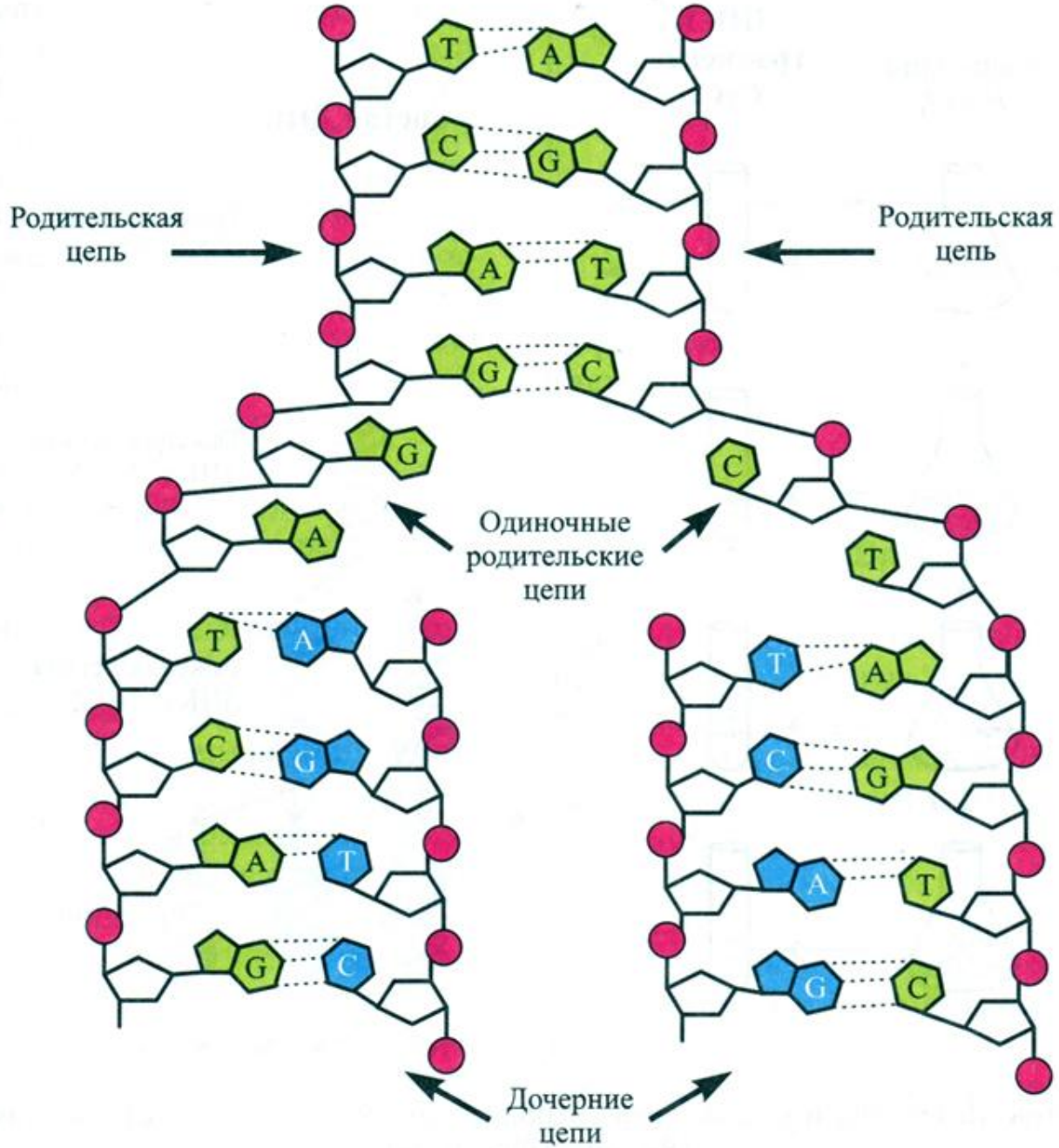


Схема полуконсервативной репликации ДНК



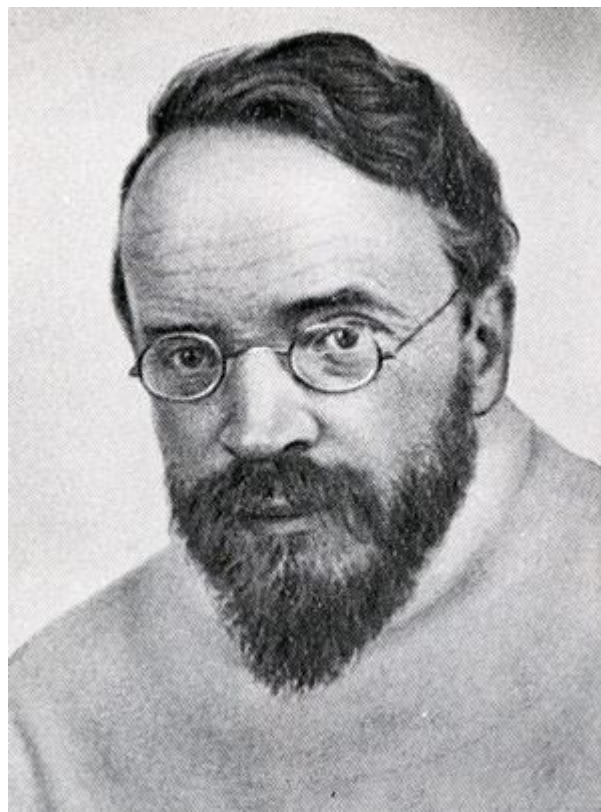
Грегор Иоганн Мендель  
(1822–1884)

# 1900

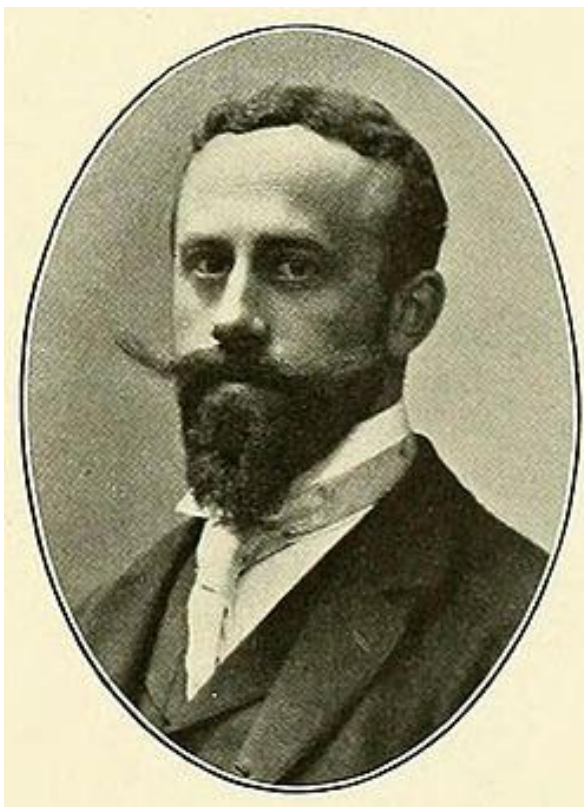
- Г. Де Фриз (Германия)
- К. Корренс (Голландия)
- Э. Чермак (Австрия)



Гуго Мари де Фриз  
(1848–1935)



Карл Эрих Корренс  
(1864-1933)



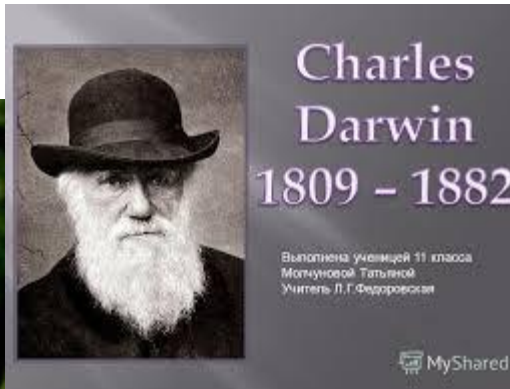
Эрих Чермак  
(1871-1962)



# Основные принципы гибридологического анализа, сформулированные Менделем:

1. Скрещиваемые формы должны принадлежать к одному и тому же виду.
2. Формы, используемые в скрещивании, должны четко различаться по проявлениям конкретного признака.  
Концепция элементарных признаков.
3. Признаки должны быть константными в ряду последовательных поколений.
4. Количественный учет всех классов в расщеплении в каждом поколении.

# Цветок львиного зева



нормальный



пилорический

P: Н Х П

П Х Н



F<sub>1</sub>:

Н



Н

F<sub>2</sub>: 88 н : 37 п : 2 промежуточных

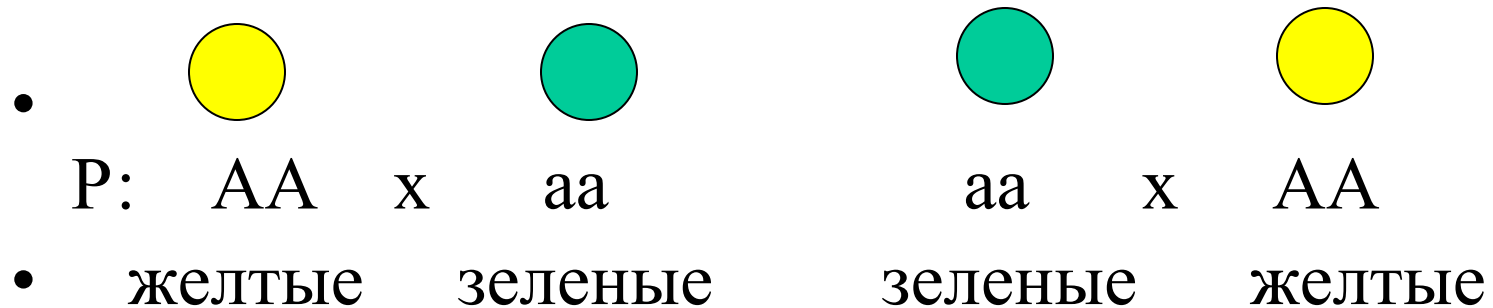
# Основные принципы гибридологического анализа, сформулированные Менделем:

1. Скрещиваемые формы должны принадлежать к одному и тому же виду.
2. Формы, используемые в скрещивании, должны четко различаться по проявлениям конкретного признака.  
Концепция элементарных признаков.
3. Признаки должны быть константными в ряду последовательных поколений.
4. Количественный учет всех классов в расщеплении в каждом поколении.
5. Индивидуальный анализ по потомству.

# Первый закон Менделя

- Закон единообразия гибридов первого поколения

- (правило доминирования)



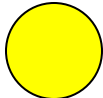



Семена гороха



# Второй закон Менделя

- Закон расщепления в потомстве гибридов первого поколения, т.е. в  $F_2$

- Расщепление в  $F_2$   : 
- По фенотипу: 3 А - : 1 аа
- Желтые зеленые
- По генотипу: 1 АА : 2 Аа 1 аа
-

# Типы взаимодействия аллелей

- 1. Доминирование

## Гэррод (Garrod A.E.) 1902

### «Распространенность алкаптонурии: изучение химических особенностей»

- 1. Накапливается **гомогентизиновая кислота** в моче.
- 2. Заболевание является **врожденным**.
- 3. Страдают сибсы, а не родители
- 4. В **6 случаях из 9** пораженные дети появляются в тех семьях, в которых **родители являются кузенами**

Р Аа х Аа



- F1: 1 АА : 2 Аа : 1 аа
- здоровы : алкаптонурия

- Аа – гетерозиготный носитель заболевания



**Фенилаланин**



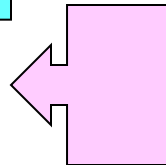
**тирозин**



**оксифенилпировиноградная  
кислота**



**ГОМОГЕНТИЗИНОВАЯ  
КИСЛОТА**



**Оксидаза гомогентизиновой  
кислоты**

**малеилацетоуксусная  
кислота**

**алкаптонурия**

• **АЛЬБИНИЗМ**

**Aa x Aa**



**1 aa**

**3 A-**

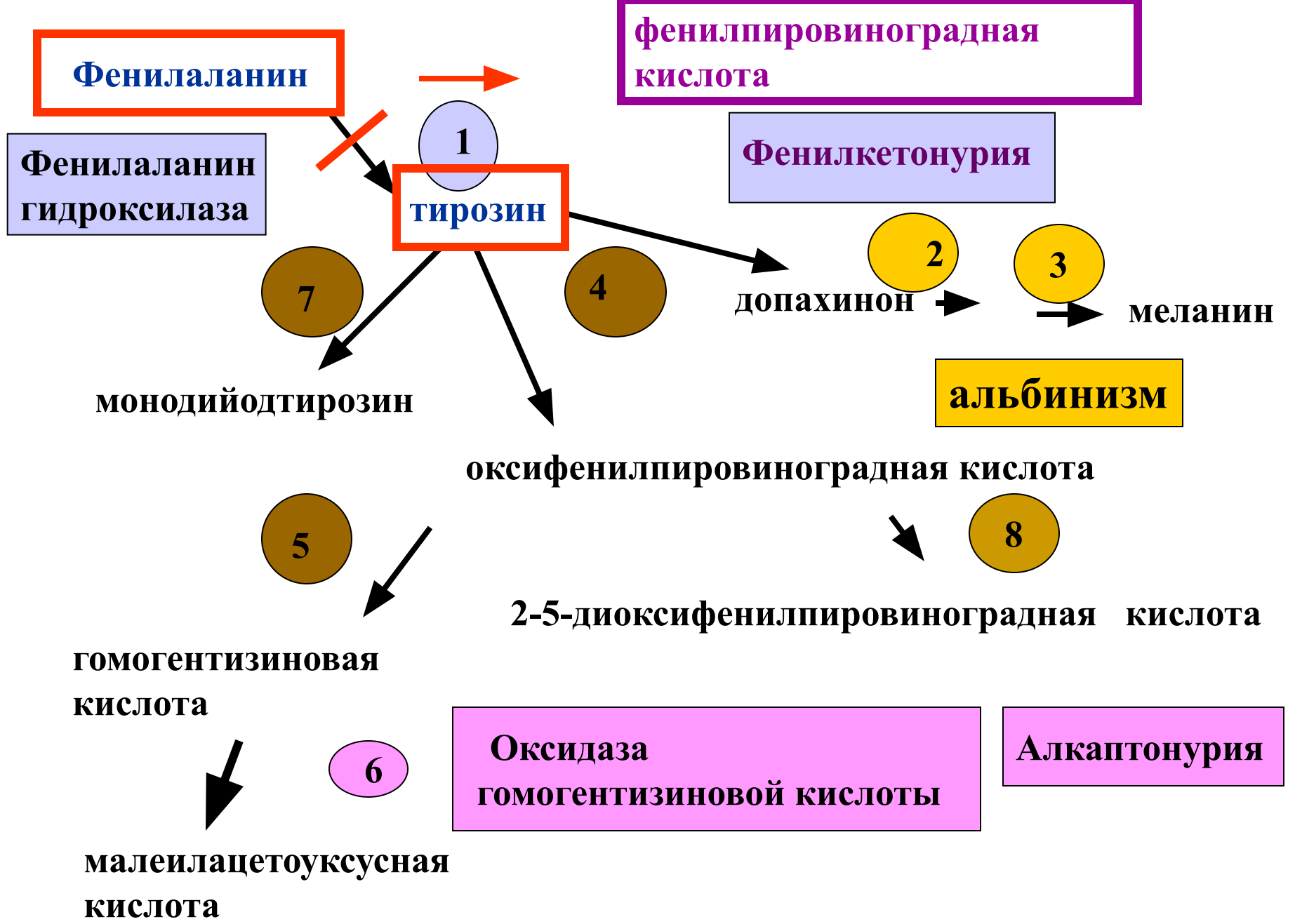
**:**

**1 aa**



**1AA : 2Aa**





# Типы взаимодействия аллелей

- 1. Доминирование
- 2. Неполное доминирование

# Брахидактилия

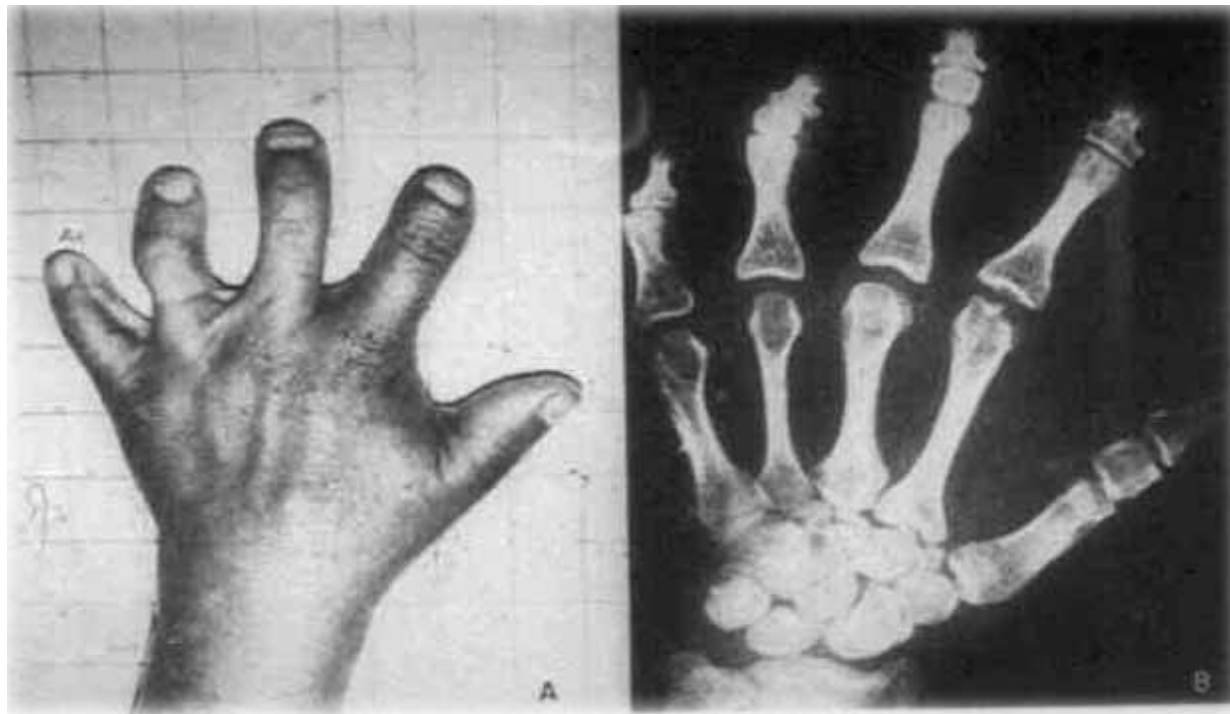
- $Aa \times Aa$



- 1  $AA$

- 2  $Aa$

- 1  $aa$   
норма

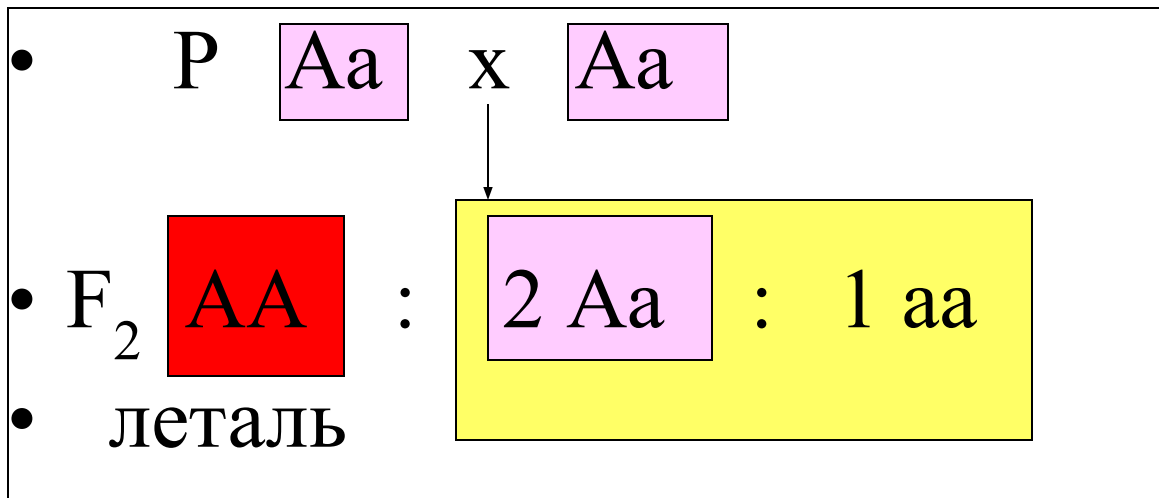
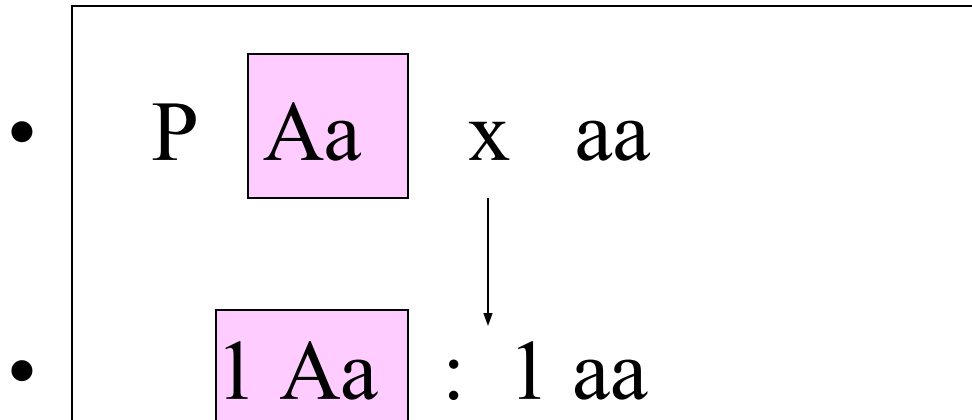


Аа

# Ахондроплазия



# Доминантные мутации с рецессивным летальным действием



**A** – приводит к гибели **ТОЛЬКО ГОМОЗИГОТНЫХ** особей

# Типы взаимодействия аллелей

- 1. Доминирование
- 2. Неполное доминирование
- 3. Кодоминирование
- 4. Межаллельная комплементация



# Нобелевская премия 1930 г. За открытие групп крови человека.

Карл Ландштейнер



*K. Landsteiner*

Почему у человека 4 группы крови

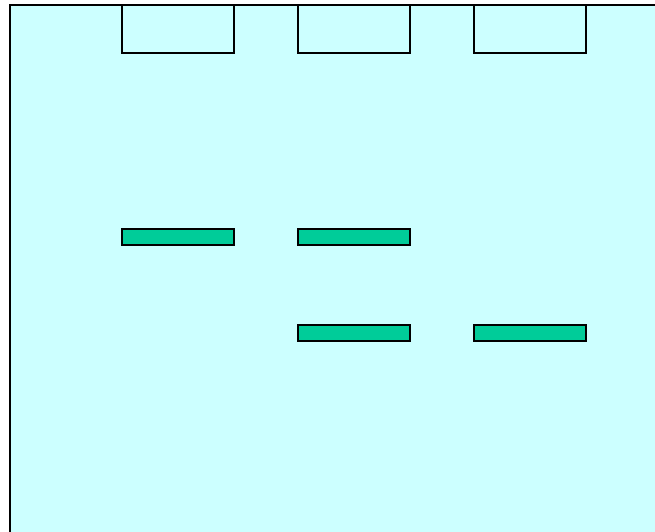
Фенотипы		Генотипы	
I	O	$I^O I^O$	гомозигота
II	A	$I^A I^A$	гомозигота
		$I^A I^O$	гетерозигота
III	B	$I^B I^B$	гомозигота
		$I^B I^O$	гетерозигота
IV	AB	$I^A I^B$	гетерозигота

Фенотип эритроцита	Реакция с анти-A	Реакция с анти-B	Антитела в сыворотке
0 (I группа)	-	-	Анти-A, анти-B
A (II группа)	+	-	Анти-B
B (III группа)	-	+	Анти-A
AB (IV группа)	+	+	Отсутствуют



# Наследование изоферментов или гомологичных фрагментов ДНК разной длины

- $a^1a^1$     $a^1a^2$     $a^2a^2$





$cc$  - альбиносы



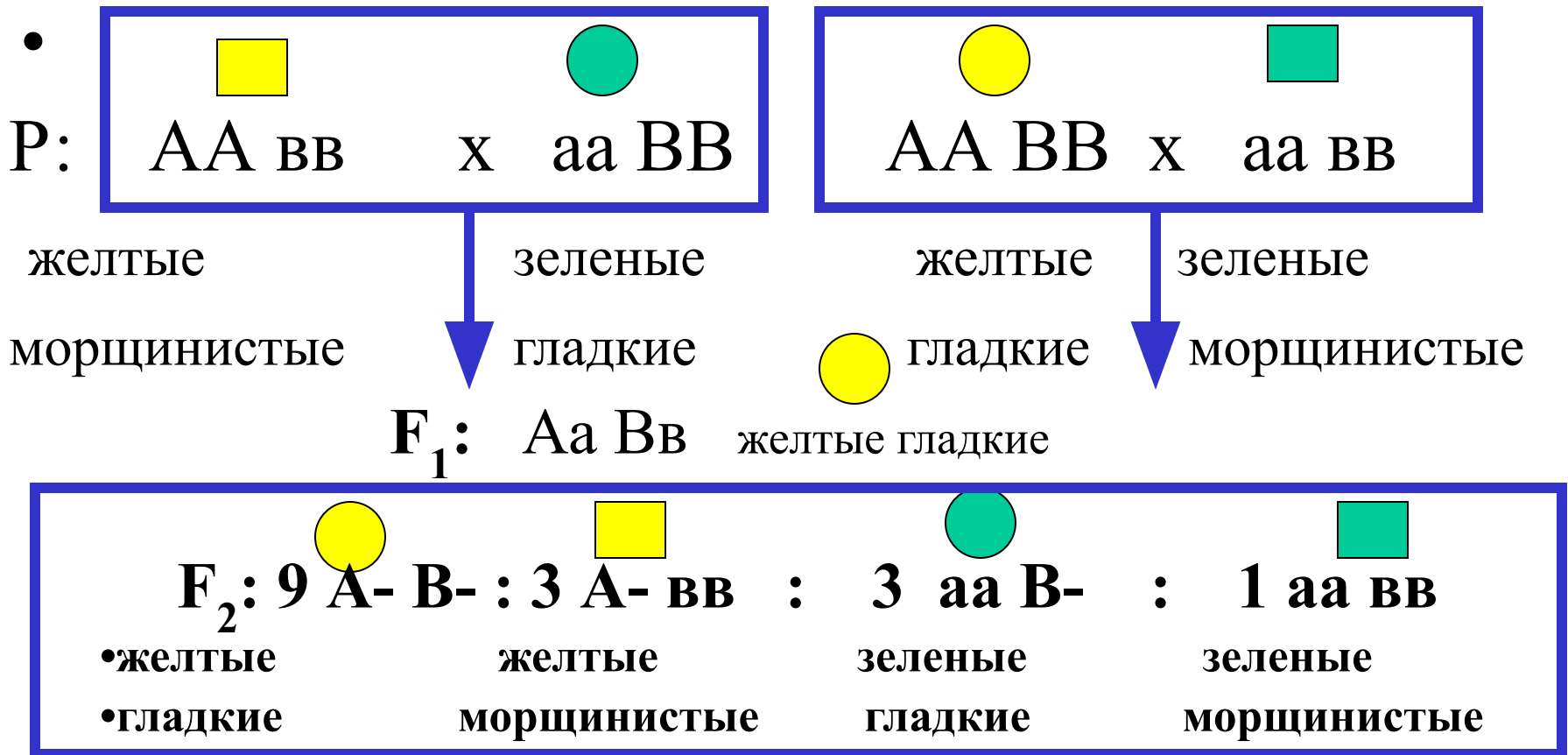
$c^{ch}c^{ch}$  - шиншилла



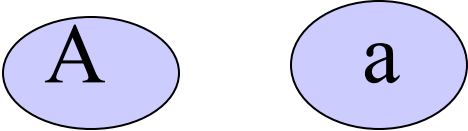
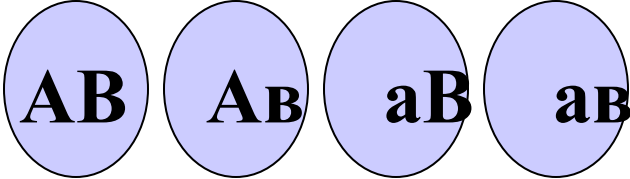
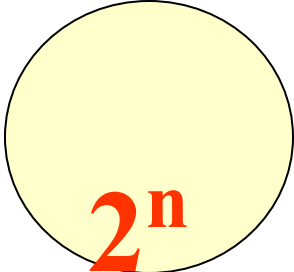
$c^hc^h$  - гималайские

# Третий закон Менделя

• **Закон независимого комбинирования признаков в потомстве гибридов первого поколения – в  $F_2$**



# Алгебра генетики

- Гаметы                      число гамет
- Aa :                                             $2^1$
- Aa Bb:                        $2^2$
-                        $2^n$

# Правило «степеней» при выписывании гамет:

Определить число гамет по формуле

$2^n$

Например: Аа Вв Сс  $2^3 = 8$

Разделить на две ступени, каждую пополам и т.

д.:	А	В	С
	А	В	с
	А	в	С
	А	в	с
	а	В	С
	а	В	с
	а	в	С
	а	в	с

## **Условия соблюдения законов Менделя**

- 1. Равная вероятность образования всех типов гамет.**
- 2. Одинаковая выживаемость всех типов гамет.**
- 3. Равная вероятность встречи всех типов гамет.**
- 4. Одинаковая жизнеспособность всех типов зигот.**

# Решетка Пеннета

	<b>A B</b>	<b>a B</b>	<b>A b</b>	<b>a b</b>
<b>A B</b>	<b>AA BB</b>	<b>Aa BB</b>	<b>AA Bb</b>	<b>Aa Bb</b>
<b>a B</b>	<b>Aa BB</b>	<b>aa BB</b>	<b>Aa Bb</b>	<b>aa Bb</b>
<b>A b</b>	<b>AA Bb</b>	<b>Aa Bb</b>	<b>AA bb</b>	<b>Aa bb</b>
<b>a b</b>	<b>Aa Bb</b>	<b>aa Bb</b>	<b>Aa bb</b>	<b>aa bb</b>



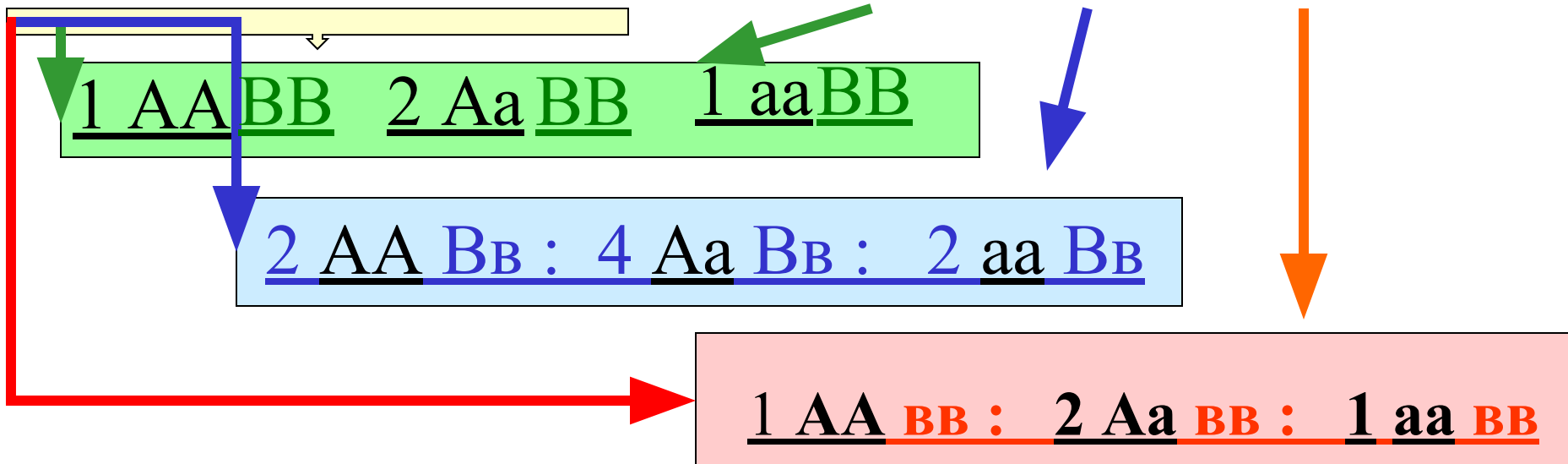
# Коэффициенты при генотипах:

- Моногибридное скрещивание:

1 AA : 2Aa : 1 aa

Дигибридное скрещивание:

(1 AA : 2 Aa : 1 aa) x (1BB : 2 Bb : 1 bb) =



# Типы скрещиваний

- Реципрокные:

• P: AA x aa

aa x AA

- Возвратные = бэкроссы:

• (F<sub>1</sub>) Aa x (P<sub>1</sub>) AA

(F<sub>1</sub>) Aa x (P<sub>2</sub>) aa



- расщепление по генотипу:

• 1 Aa : 1 AA

1 Aa : 1 aa

- Расщепление по фенотипу:

• A-

1 Aa : 1 aa

•

•

анализирующее

# Коэффициенты

при фенотипических радикалах:

- $(3 A- : 1 aa) \quad \times \quad (3 B- : 1 BB)$

- $9 A- B- : 3 A- BB : 3 aa B- : 1 aa BB$

1	AA	BB
2	Aa	BB
2	AA	Bb
4	Aa	Bb

1	AA	BB
2	Aa	BB

1	aa	BB
2	aa	Bb

ГЕНОТИПЫ:

**1 AA : 2 Aa : 1 aa**

# Вопросы:

А- В- сс Д- Е-

Какой коэффициент соответствует данному фенотипическому радикалу в  $F_2$ ?

81

Сколько типов генотипических классов соответствует данному фенотипическому радикалу ?

16

•Какой коэффициент нужно поставить при наиболее представительном генотипическом классе, который соответствует данному фенотипическому радикалу?

16



Уильям Бэтсон  
(1861–1926)