

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

remontpozi.ru

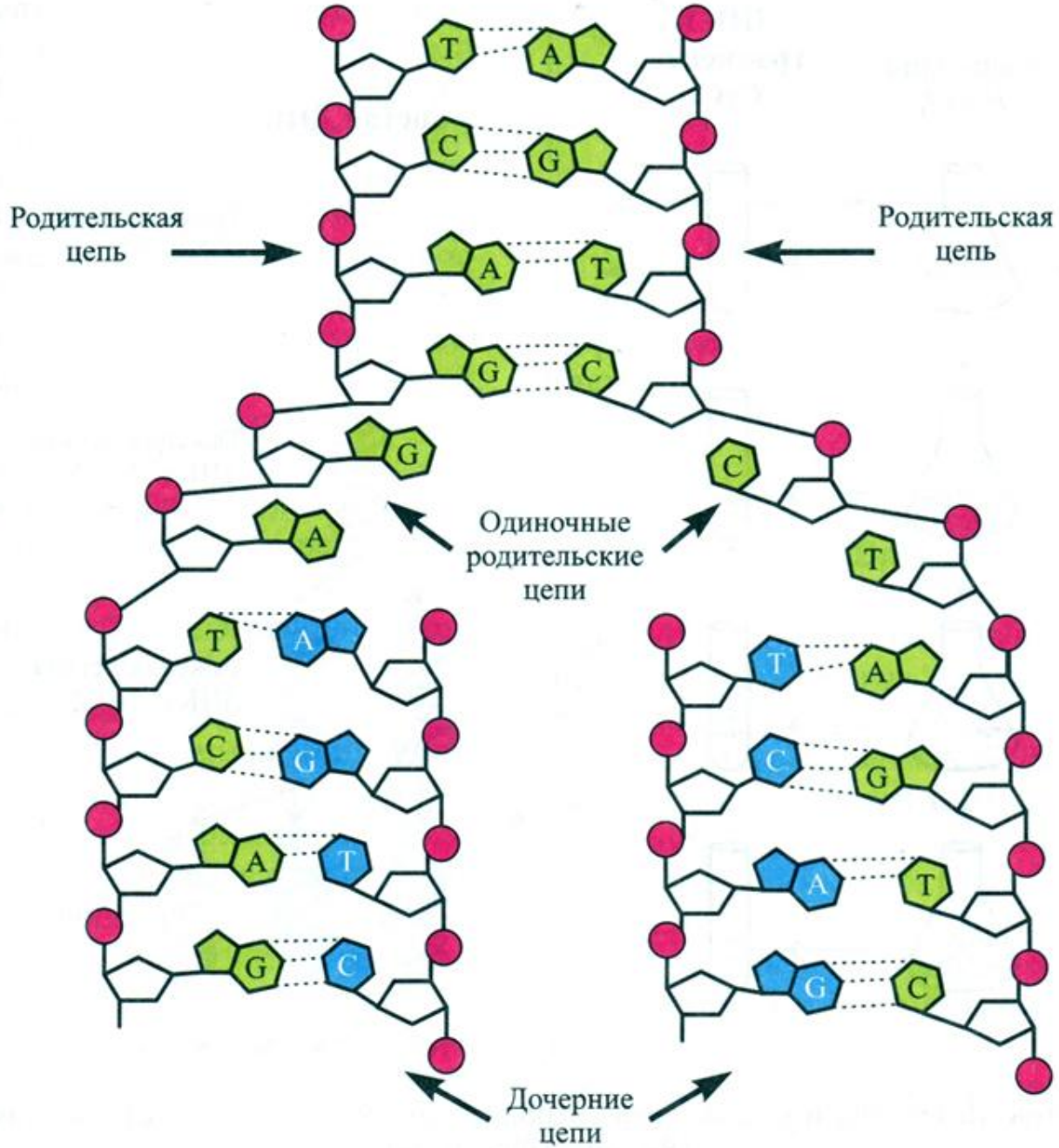


Схема полуконсервативной репликации ДНК



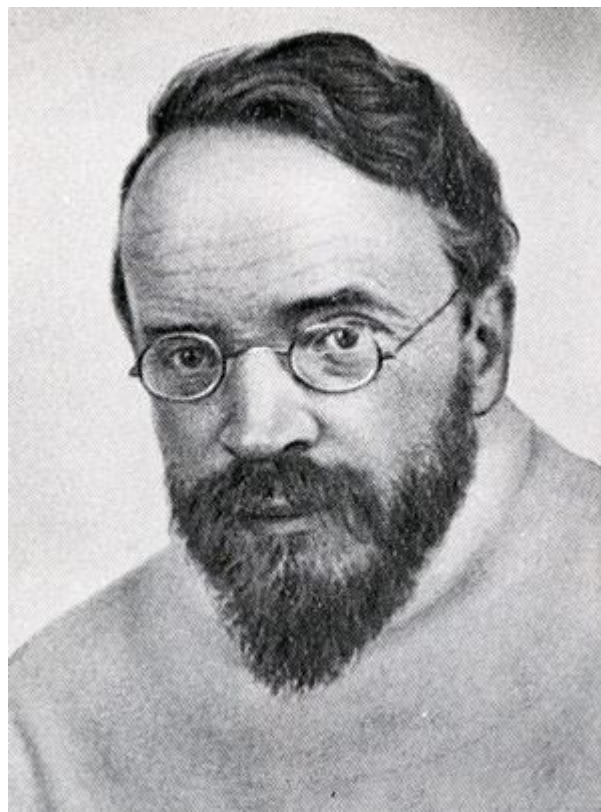
Грегор Иоганн Мендель
(1822–1884)

1900

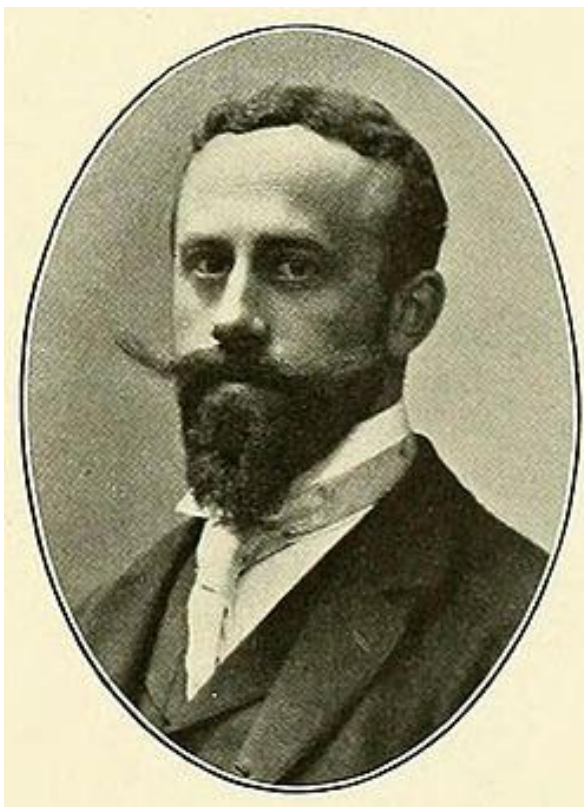
- Г. Де Фриз (Германия)
- К. Корренс (Голландия)
- Э. Чермак (Австрия)



Гуго Мари де Фриз
(1848–1935)



Карл Эрих Корренс
(1864-1933)

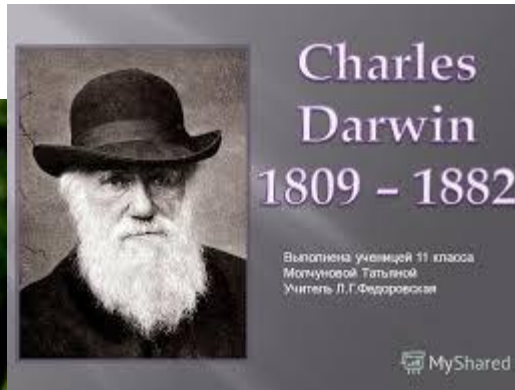


Эрих Чермак
(1871-1962)

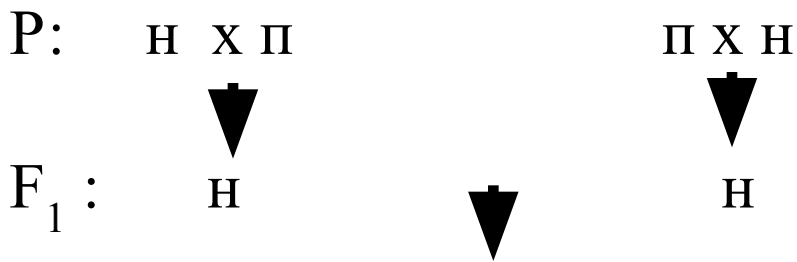
Основные принципы гибридологического анализа, сформулированные Менделем:

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



F₂: 88 н : 37 п : 2 промежуточных



пилорический

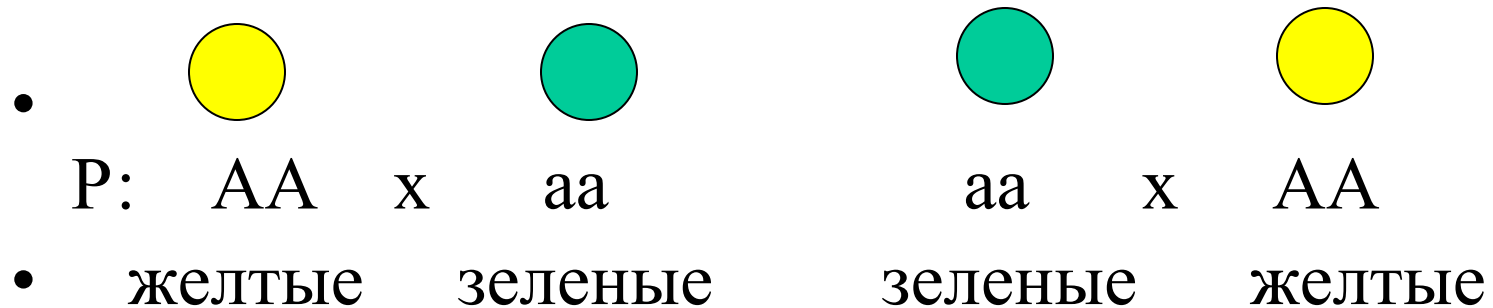
Основные принципы гибридологического анализа, сформулированные Менделем:

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)



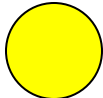



Семена гороха



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 AA : 2 Аа : 1 аа
- здоровы алкаптонурия

- Аа – гетерозиготный носитель заболевания

Фенилаланин



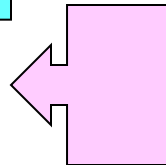
тирозин



**оксифенилпировиноградная
кислота**



**ГОМОГЕНТИЗИНОВАЯ
КИСЛОТА**



**Оксидаза гомогентизиновой
кислоты**

**малеилацетоуксусная
кислота**

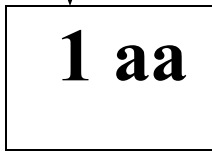
алкаптонурия

• **АЛЬБИНИЗМ**

Aa x Aa

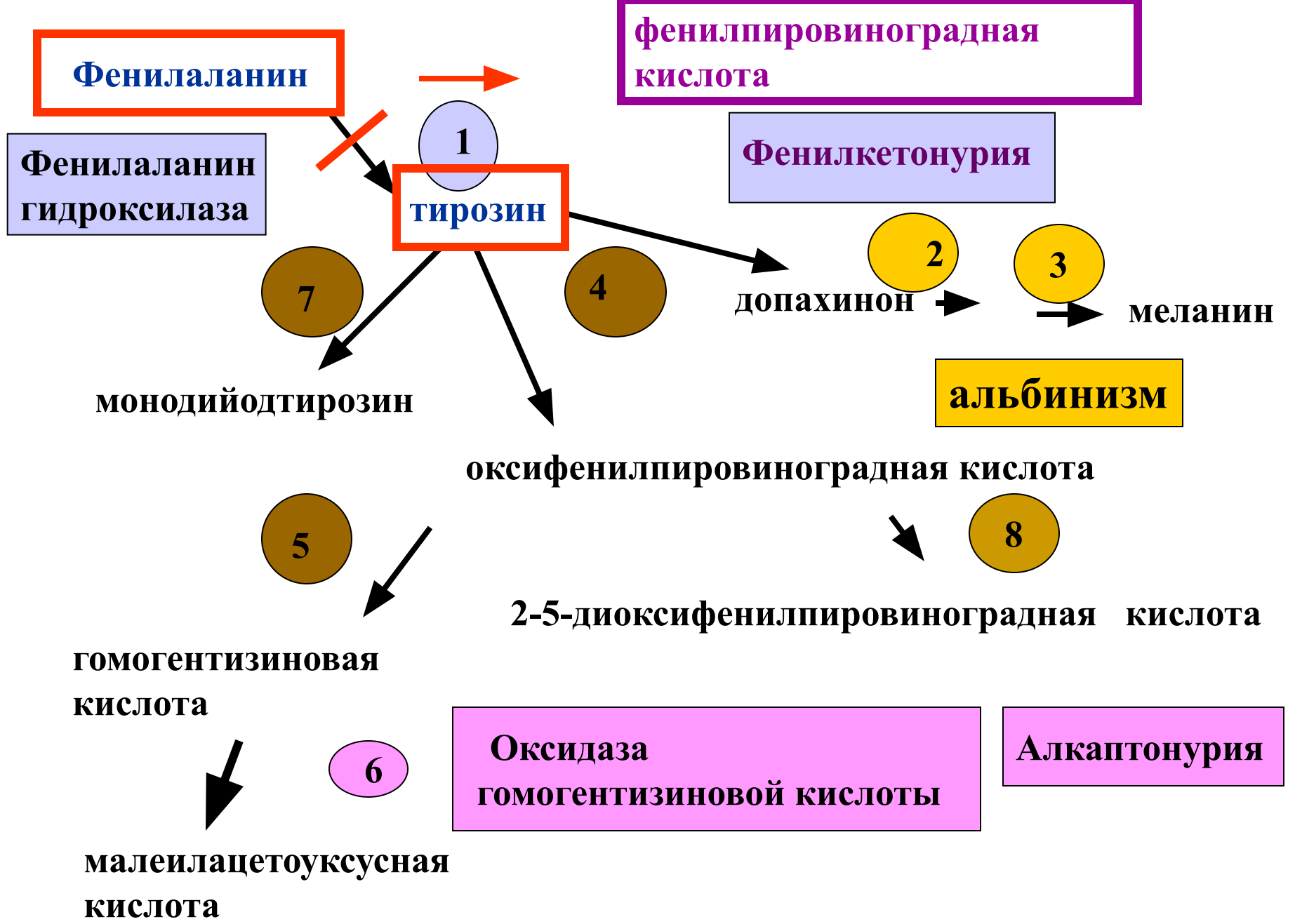


3 A- : 1 aa



1AA : 2Aa





Фенилаланин

Фенилаланин гидроксилаза

1

тирозин

фенилпировиноградная кислота

Фенилкетонурия

2

3

допахинон

меланин

альбинизм

монодийодтирозин

7

4

оксифенилпировиноградная кислота

5

8

2-5-диоксифенилпировиноградная кислота

ГОМОГЕНТИЗИНОВАЯ КИСЛОТА

6

Оксидаза гомогентизиновой кислоты

Алкаптонурия

малеиляцетоуксусная кислота

Типы взаимодействия аллелей

- 1. Доминирование
- 2. Неполное доминирование

Брахидактилия

- $Aa \times Aa$

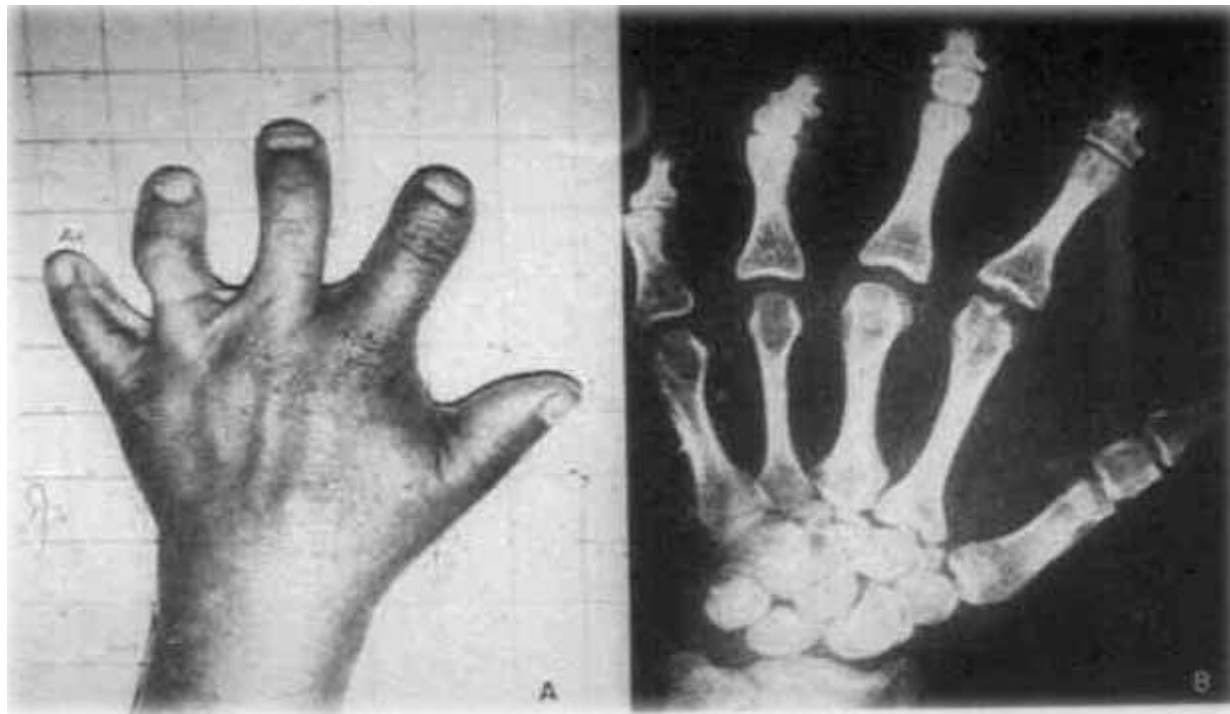


- 1 AA

- 2 Aa

- 1 aa

норма

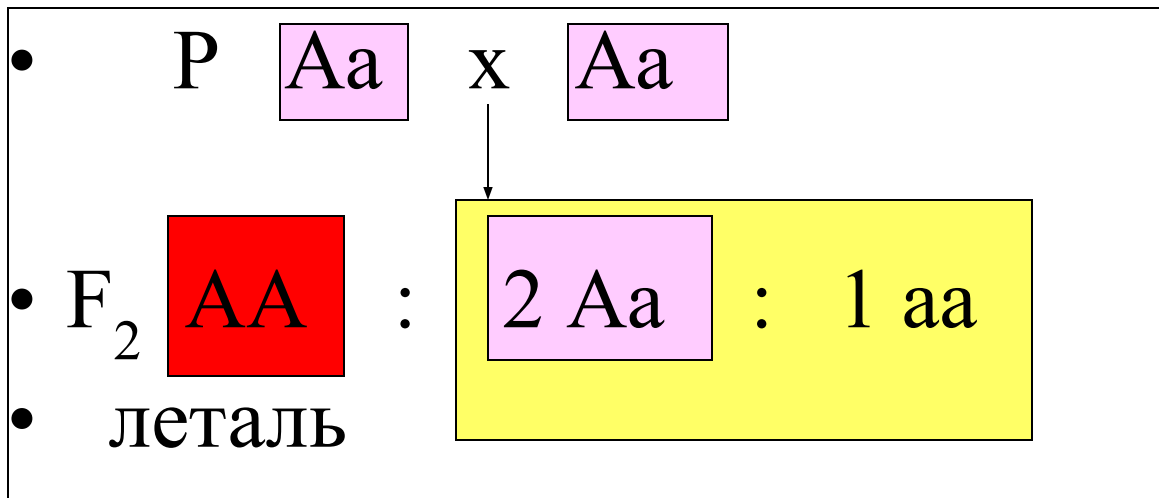
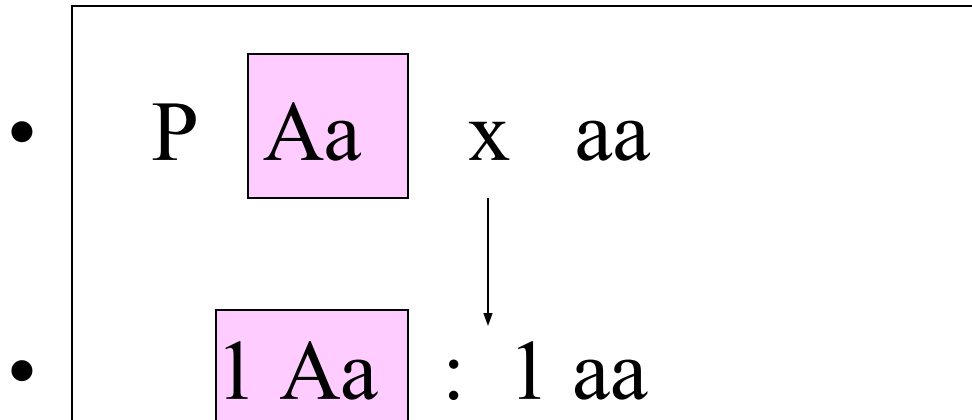


Аа

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

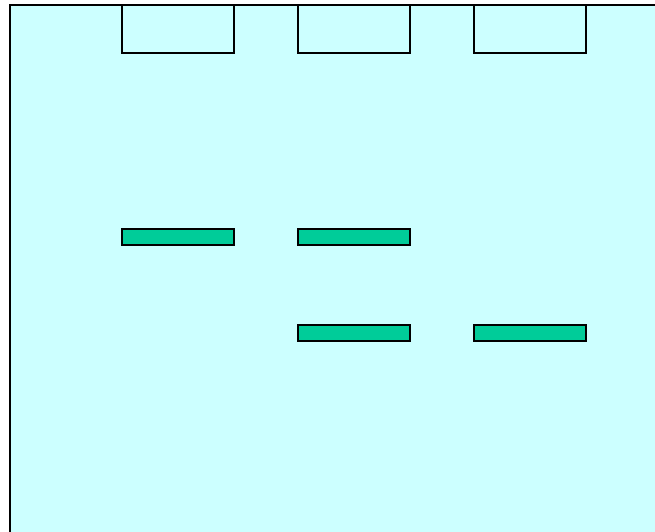
| Фенотипы | | Генотипы | |
|----------|----|-----------|--------------|
| I | O | $I^O I^O$ | гомозигота |
| II | A | $I^A I^A$ | гомозигота |
| | | $I^A I^O$ | гетерозигота |
| III | B | $I^B I^B$ | гомозигота |
| | | $I^B I^O$ | гетерозигота |
| IV | AB | $I^A I^B$ | гетерозигота |

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



Наследование изоферментов или гомологичных фрагментов ДНК разной длины

- a^1a^1 a^1a^2 a^2a^2





cc - альбиносы



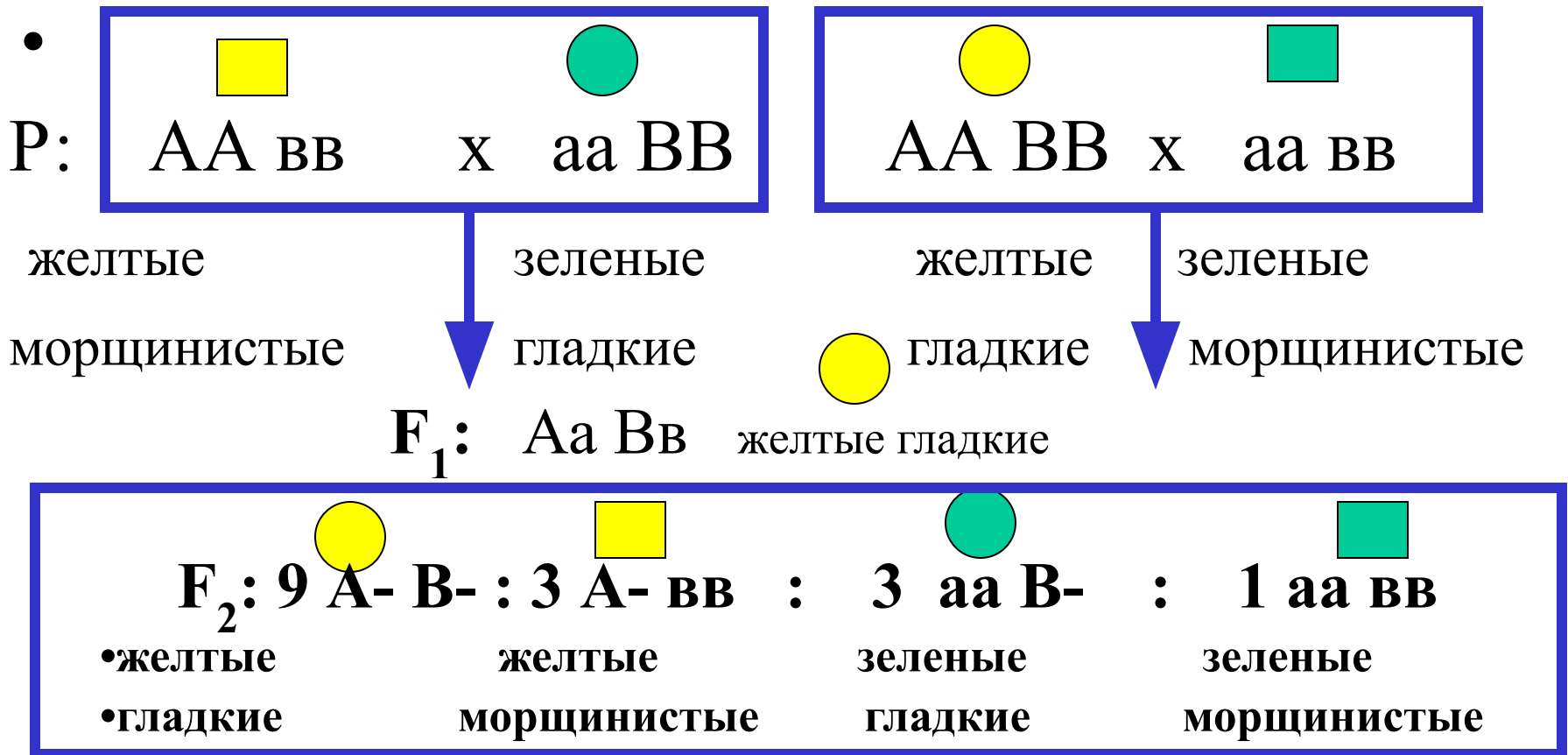
$c^{ch}c^{ch}$ - шиншилла



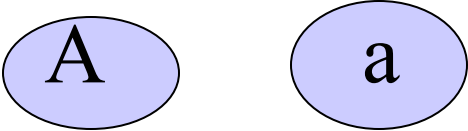
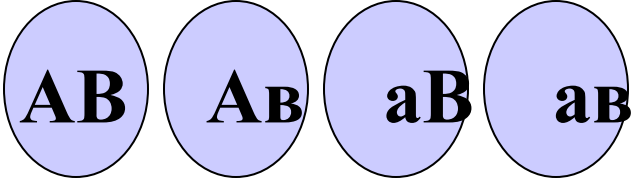
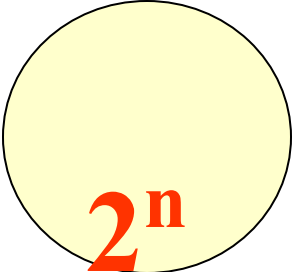
c^hc^h - гималайские

Третий закон Менделя

• **Закон независимого комбинирования признаков в потомстве гибридов первого поколения – в F₂**



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

| | A B | a B | A b | a b |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| A B | AA BB | Aa BB | AA Bb | Aa Bb |
| a B | Aa BB | aa BB | Aa Bb | aa Bb |
| A b | AA Bb | Aa Bb | AA bb | Aa bb |
| a b | Aa Bb | aa Bb | Aa bb | aa bb |

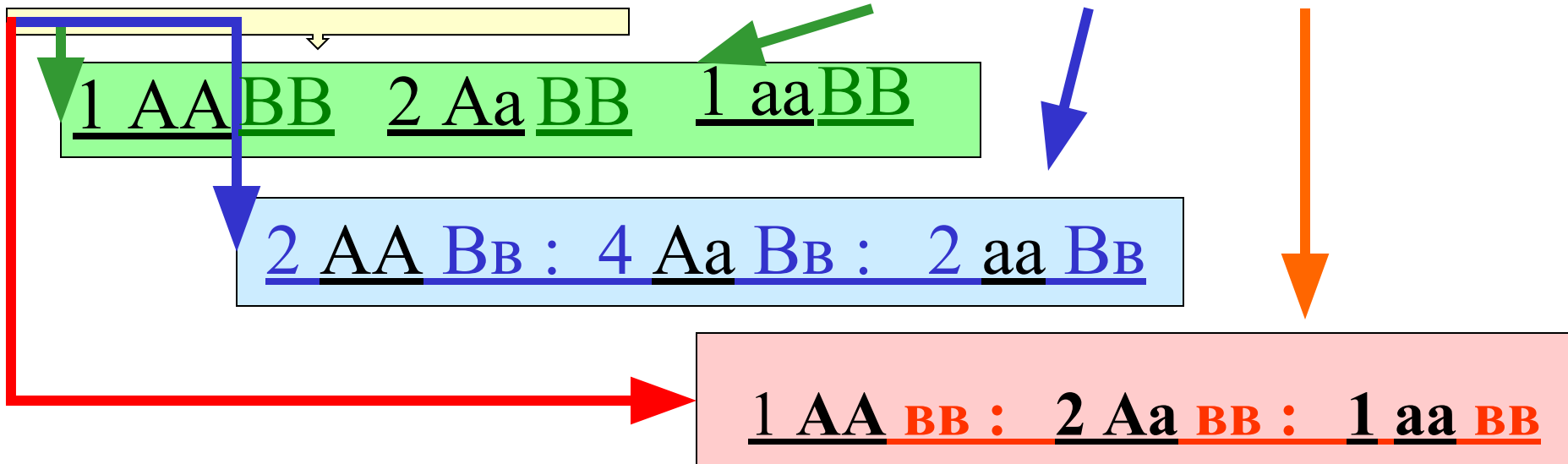
Коэффициенты при генотипах:

- 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:

• (F₁) Aa x (P₁) AA

(F₁) Aa x (P₂) 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)