



# **Взаимодействие аллельных и неаллельных генов.**

*“Разуму свойственно размышлять,  
то есть связывать причины и следствия,  
давать ответ на вопрос “почему”  
и находить в цепи происходящего начало и конец”.*

**Ж. Фабр.**

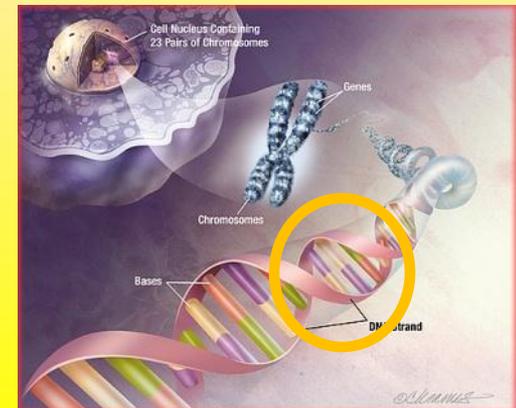
## **Проблема**

**Почему у потомства иногда появляются признаки не  
свойственные их родителям?**

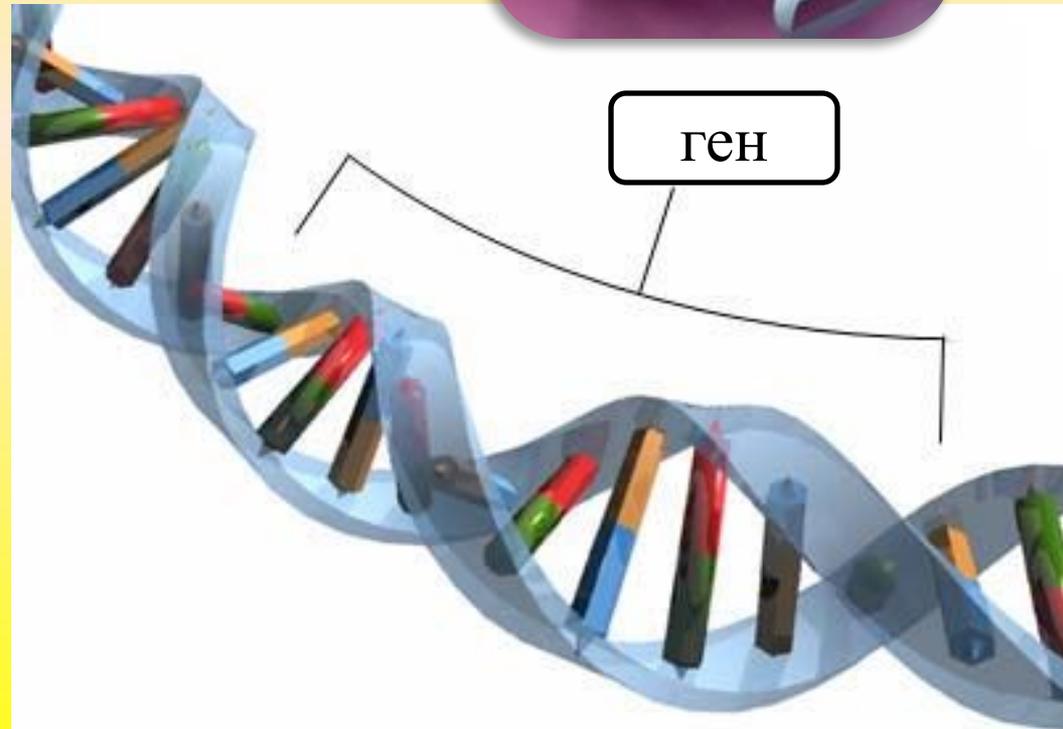
**Данный урок даёт нам возможность “приоткрыть дверь”  
научного познания процессов, понять взаимосвязь  
процессов в организме через различные виды  
взаимодействия генов в генотипе.**

### **СЛОВАРЬ**

- **Ген** – структурная единица наследственной информации, контролирующая развитие определенного признака или свойств.



- Ген — материальный носитель наследственной информации, совокупность которых родители передают потомкам во время размножения.



# Взаимодействие генов

## Взаимодействие аллельных генов

Дайте определения

Полное доминирование

Неполное доминирование

Кодоминирование

## Взаимодействие неаллельных генов

Эпистаз

Комплементарность

Полимерия

Плейотропия

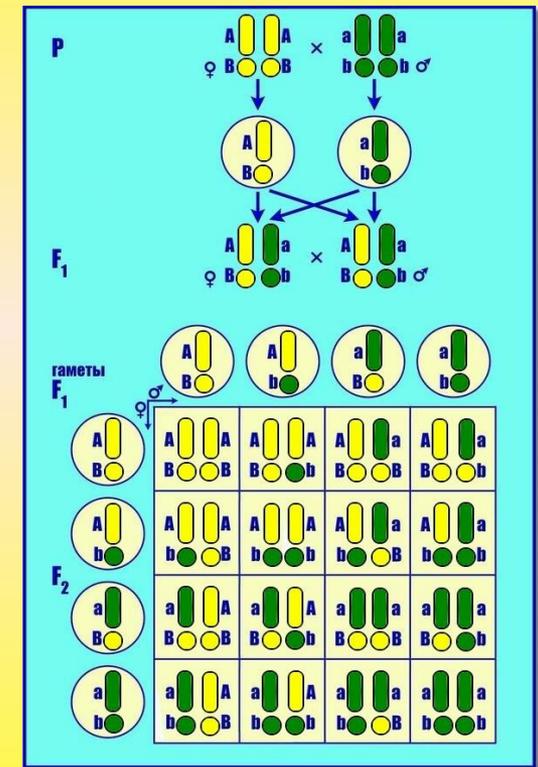
**Задачи урока**

# Почему у потомства иногда появляются признаки не свойственные их родителям?

## Терминологическая разминка

### Продолжите мои мысли...

- наука о наследственности и.....
- основоположник науки генетики...
- основной метод генетики.....
- парные гены.....
- взаимоисключающие признаки.....
- особи, дающие один сорт гамет .....
- особи, дающие разные сорта гамет....
- признак, который подавляется.....
- преобладающий признак.....
- совокупность всех генов организма.....
- совокупность всех внешних и внутренних .....
- скрещивание особей, отличающихся по одной .....



# Взаимодействие генов

**Взаимодействие  
аллельных генов**

**Взаимодействие  
неаллельных генов**



**Кодоминирование –**

**Комплементарность–**

**Эпистаз –**

**Полимерия –**

**Множественное действие генов  
(плейотропия) –**

# Плейотропия

Взаимодействие  
неаллельных генов

Явление, когда при взаимном действии двух доминантных неаллельных генов, каждый из которых имеет свое собственное фенотипическое проявление, происходит формирование нового признака

**Расщепление по фенотипу 15:1**

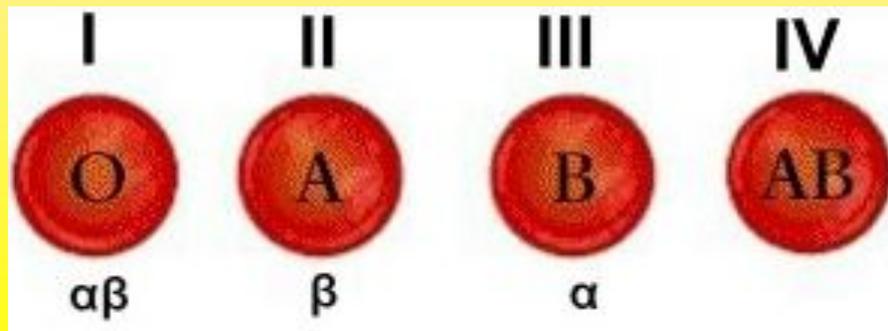
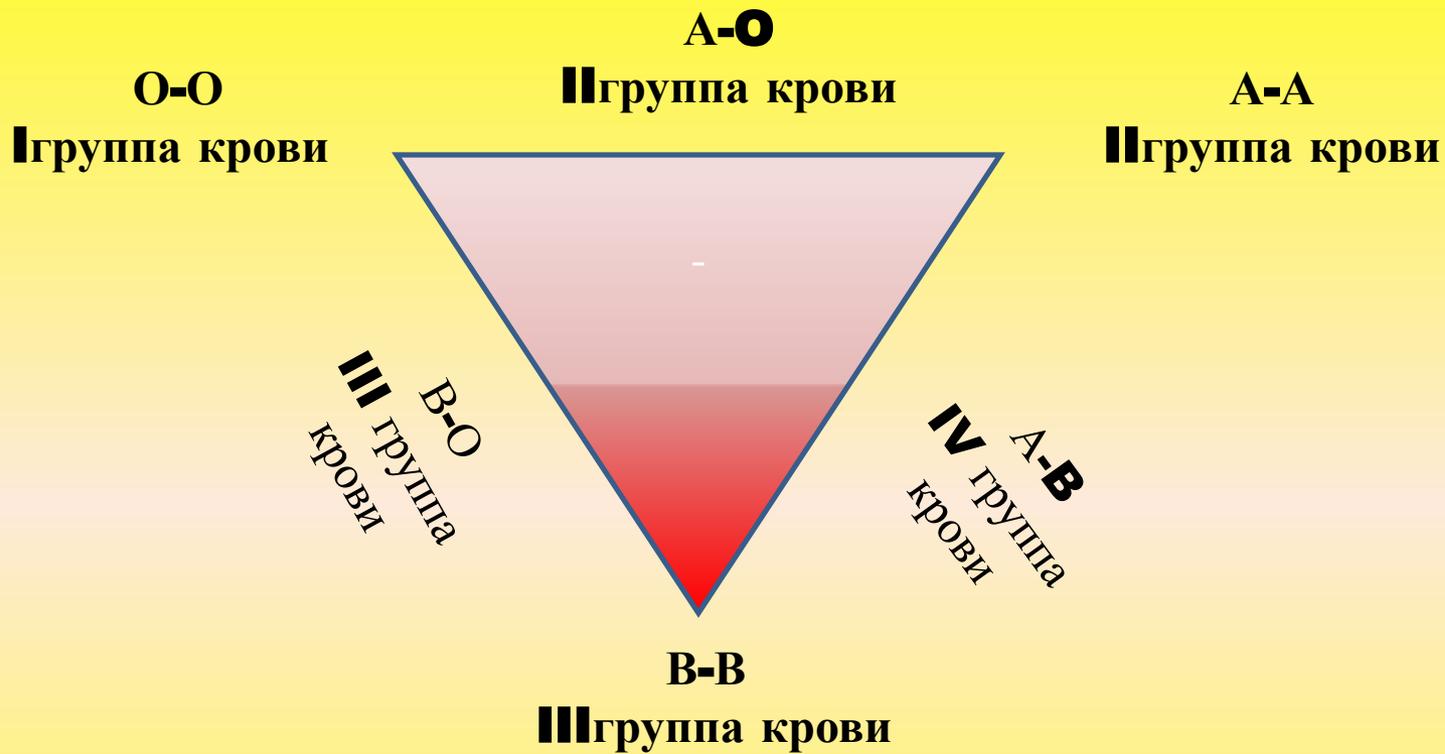
Плейотропия

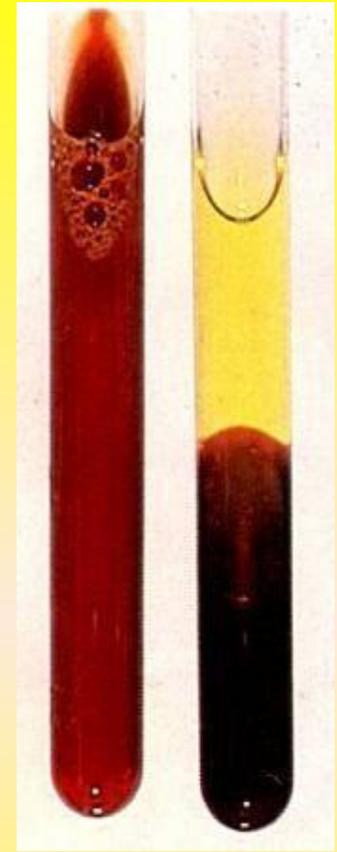
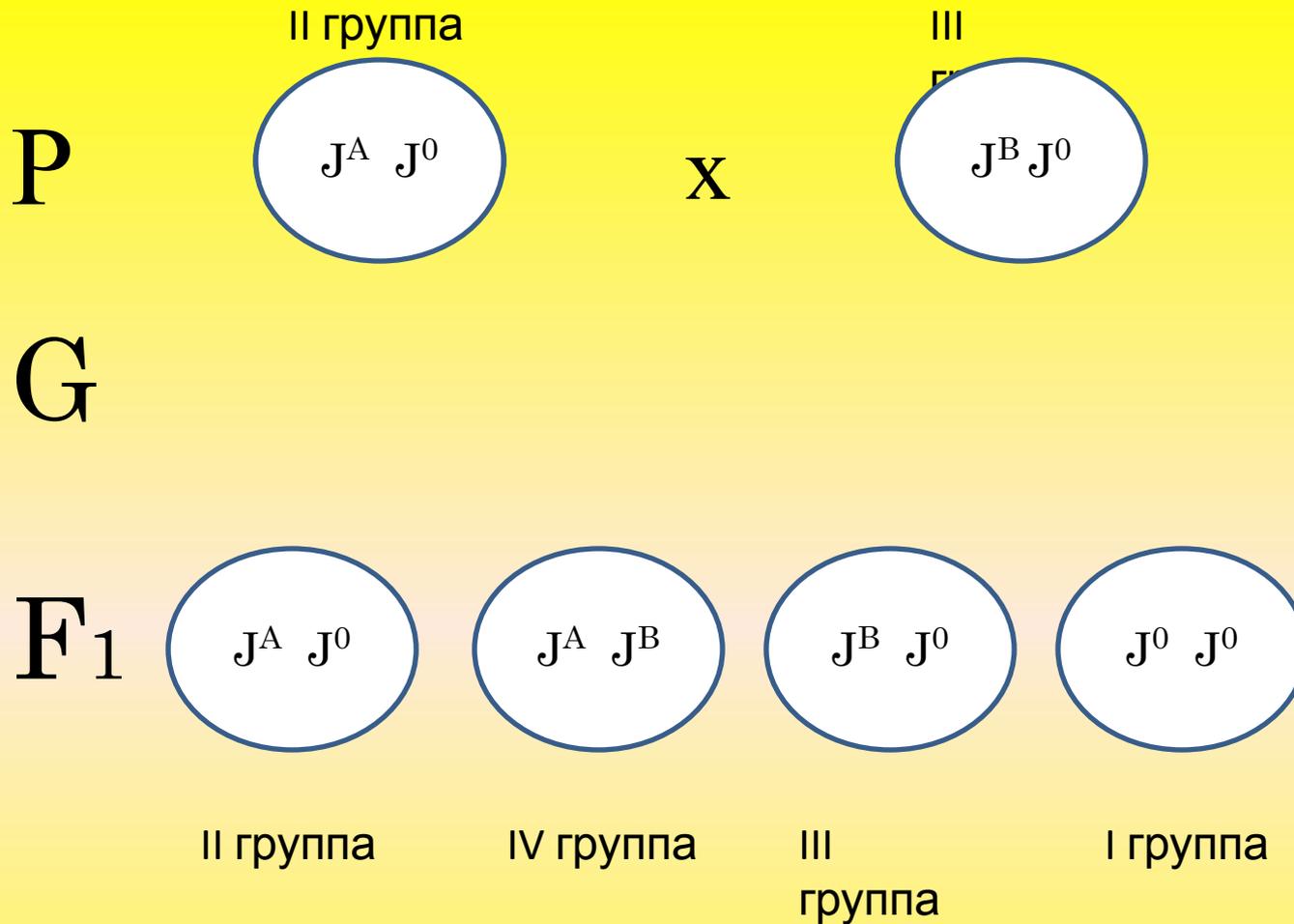


# Кодоминирование

- При кодоминировании (гетерозиготный организм содержит два разных доминантных аллеля, например  $A_1$  и  $A_2$  или  $J^A$  и  $J^B$ ), каждый из доминантных аллелей проявляет свое действие, т.е. участвует в проявлении признака.
- **Расщепление по фенотипу в  $F_2$  1:2:1**

# Наследование групп крови





Примером кодоминирования служит IV группа крови человека в системе АВО: генотип –  $J^A, J^B$ , фенотип – АВ, т.е. у людей с IV группой крови в эритроцитах синтезируется и антиген А (по программе гена  $J^A$ ), и антиген В (по программе гена  $J^B$ ).

# Эпистаз

Взаимодействие  
неаллельных генов

- Подавление проявления генов одной аллельной пары генами другой.
- Гены, подавляющие действие других неаллельных генов, называются **супрессорами** (подавителями).
- **Доминантный эпистаз** (расщепление по фенотипу 13:3) и **рецессивным** (расщепление по фенотипу 9:3:4)

# Эпистаз

Доминантный

**Расщепление по  
фенотипу в F<sub>2</sub>  
13:3**

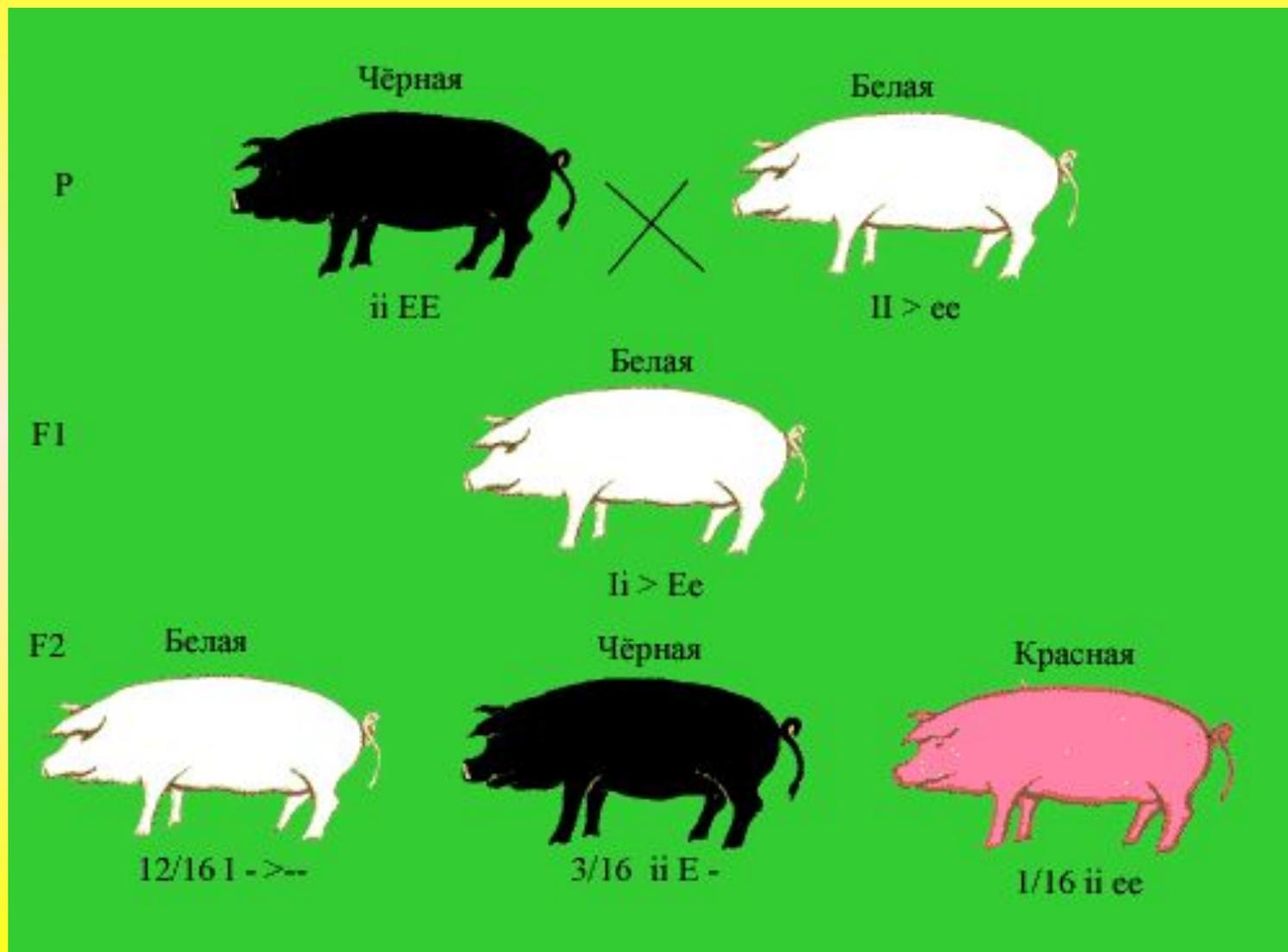
Наследование окраски  
оперения кур

Рецессивный

**Расщепление по  
фенотипу в F<sub>2</sub>  
9:3:4**

Наследование окраски  
шерсти домовых мышей

# Доминантный эпистаз

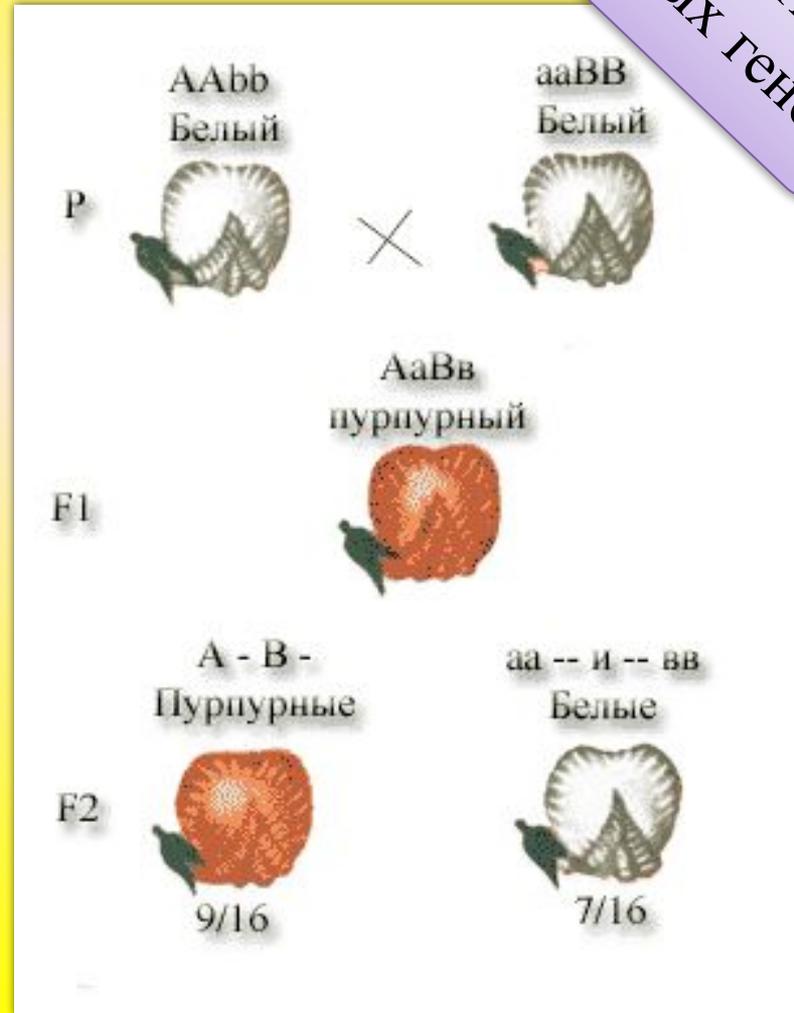


# Комплементарность

Взаимодействие  
неаллельных генов

Явление, когда признак развивается только при взаимном действии двух доминантных неаллельных генов, каждый из которых в отдельности не вызывает развитие признака

**Расщепление по фенотипу 9:7. Как получилось это соотношение?**

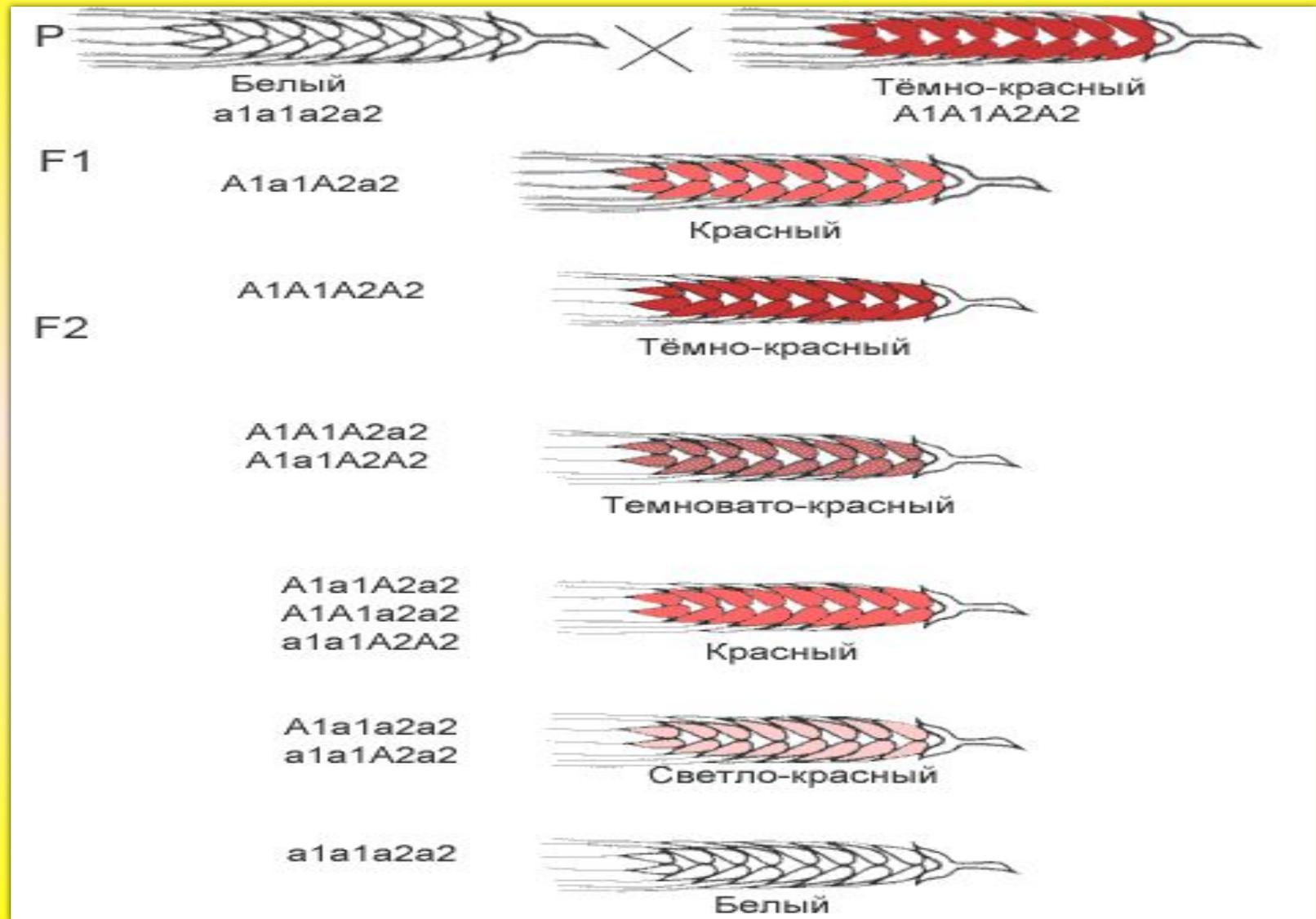


# Полимерия

## Взаимодействие неаллельных генов

- Явление, когда несколько неаллельных доминантных генов отвечают за сходное воздействие на развитие одного и того же признака.
- Чем больше таких генов, тем ярче проявляется признак (цвет кожи, удоиность коров)

# Пример полимерии



## Решение задачи:

Фенотип P. женщина - негритянка x мужчина - белокожий

Генотип P. ♀  $A_1A_1A_2A_2$  x ♂  $a_1a_1a_2a_2$

Гаметы:  $A_1A_2$   $a_1a_2$

Генотип F<sub>1</sub> 100%  $A_1a_1A_2a_2$

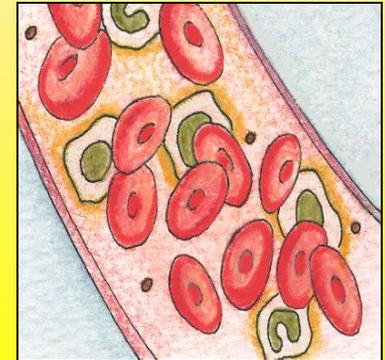
Фенотип F<sub>1</sub> 100% детей мулатов

# Определите тип взаимодействия генов.

## Реши задачу.

В родильном доме перепутали двух девочек (назовем их условно Альфа и Бета).

Родители одной из них имеют II и IV группы крови, а родители другой – I и II. Лабораторный анализ показал, что у Альфы I группа, а у Беты II группа крови. Определите, кто чья дочь.



## Задача

Если негритянка ( $A_1A_1A_2A_2$ ) и белый мужчина ( $a_1 a_1 a_2 a_2$ ) имеют детей, то в какой пропорции можно ожидать появление детей — полных негров, мулатов и белых?

Решение задачи

Обозначение генов:

$A_1$ ,  $A_2$  гены определяющие наличие пигмента

$a_1$ ,  $a_2$  гены определяющие отсутствие пигмента

# Взаимодействие

## ГЕНОВ

**Взаимодействие  
аллельных генов**

**Взаимодействие  
неаллельных генов**

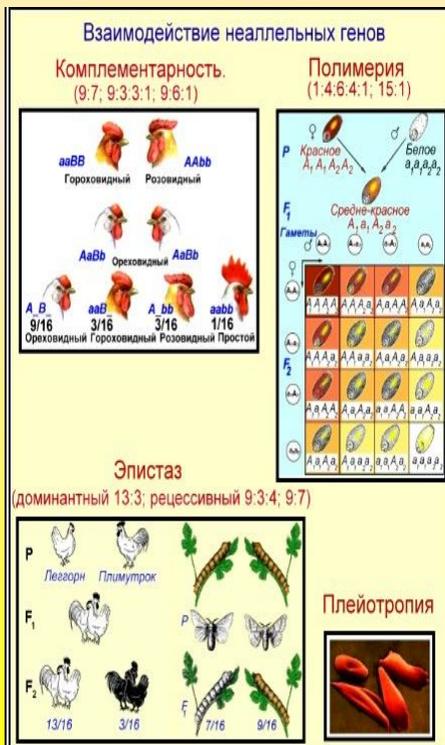
**Кодоминирование – совместное участие обоих аллелей в определении признака у гетерозиготной особи**

**Комплементарное взаимодействие – доминантные или рецессивные аллели обуславливают развитие нового, отличного от родительских вариантов, признака**

**Множественное действие генов (плейотропия) – действие одного гена влияет на развитие нескольких признаков**

**Полимерия – степень развития одного и того же признака обусловлена влиянием целого ряда генов**

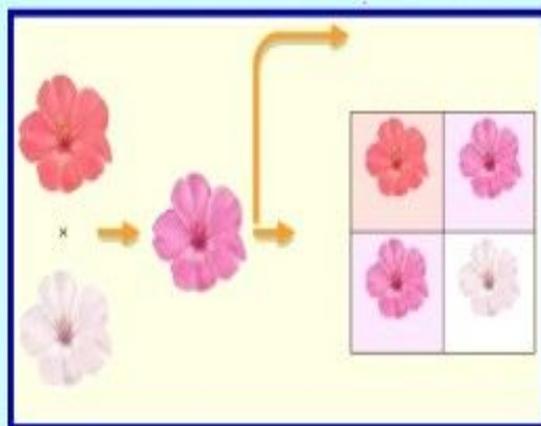
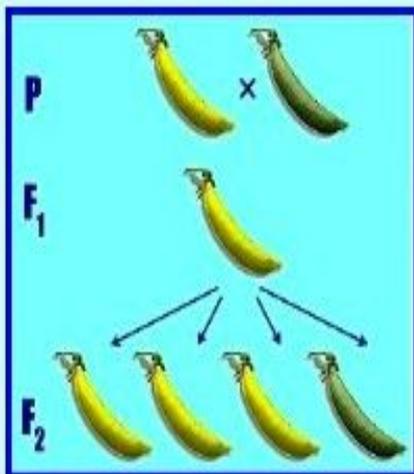
**Эпистаз – аллели одного гена подавляют проявление аллелей других генов**



## Взаимодействие аллельных генов

Полное доминирование

Неполное доминирование



Сверхдоминирование

Кодоминирование

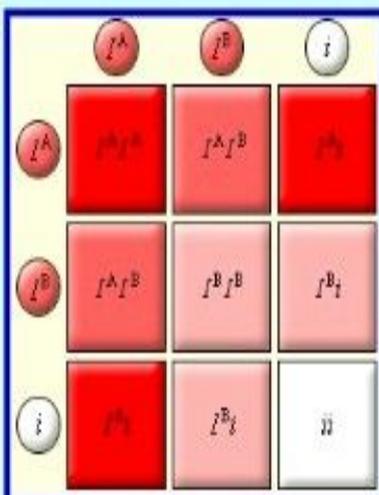
$$AA \times aa = Aa$$

Масса гетерозигот преобладает над массой гомозиготных родителей

Градуальное действие генов

$$CCC \quad CCc \quad Ccc \quad ccc$$

Количество витамина зависит от числа доминантных аллелей



## Взаимодействие неаллельных генов

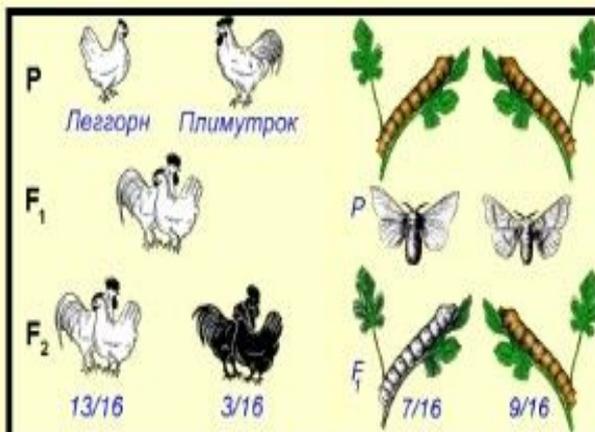
Комплементарность.  
(9:7; 9:3:3:1; 9:6:1)

Полимерия  
(1:4:6:4:1; 15:1)



Эпистаз

(доминантный 13:3; рецессивный 9:3:4; 9:7)



Плейотропия



# Подводим итоги

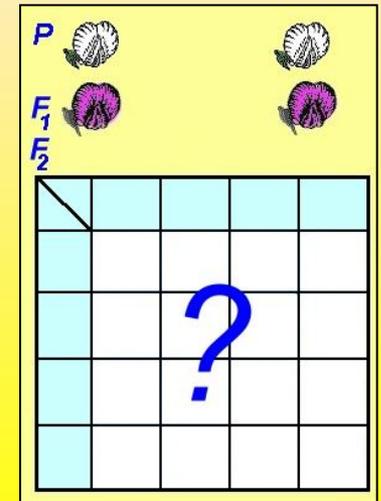
- Таким образом, выражение «ген определяет развитие признака» в значительной степени условно, так как действие гена может зависеть от других генов.

Кроме того, на проявление действия генов влияют и условия окружающей внешней среды.

- Один ген может отвечать за один признак;
- Несколько генов могут отвечать за один признак;
- Один ген может влиять на несколько признаков.

Следовательно,

генотип является системой взаимодействующих генов.



# РЕФЛЕКСИЯ

## НА УРОКЕ



- Я узнал...
- Я научился...
- Мне понравилось...
- Я затруднялся...
- Моё настроение...