
Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов.



История становления науки

- **1865 г** – чех Грегор Мендель впервые установил закономерности наследования признаков.
- **1900 г** – год рождения генетики голландец Гуго-де-Фриз немец Карл Корренс австриец Эрх Чермак.
- **1905 г** – В. Бэтсон дал название науке – генетика.

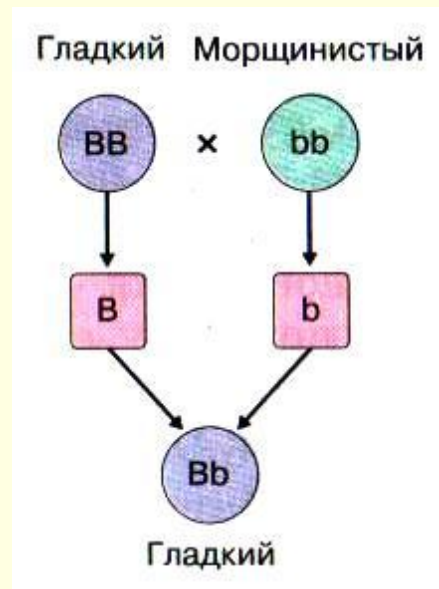
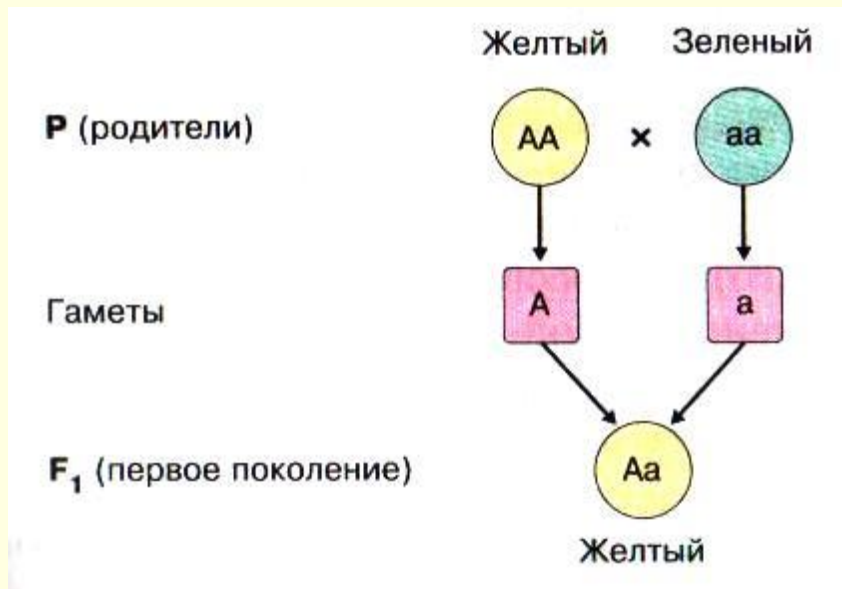
Гибридологический метод

- Родительские формы отличаются малым числом признаков.
- Наследуемые признаки отслеживаются в ряду поколений.
- Ведётся количественный учёт потомства.
- Родительские формы отличаются контрастными признаками.

| Признак | Вариант проявления | |
|-------------------|--------------------|--------------------|
| | Доминантный | Рецессивный |
| Форма семян | Гладкая | Морщинистая |
| Окраска семян | Желтые семена | Зеленые семена |
| Окраска цветка | Красные цветки | Белые цветки |
| Положение цветков | Пазушные цветки | Верхушечные цветки |
| Длина стебля | Длинные стебли | Короткие стебли |
| Форма плода | Простые бобы | Членистые бобы |
| Окраска плода | Зеленые бобы | Желтые бобы |

Моногибридное скрещивание

- Моногибридное скрещивание – скрещивание, при котором родительские формы отличаются друг от друга одной парой взаимоисключающих признаков.



Законы Г. Менделя

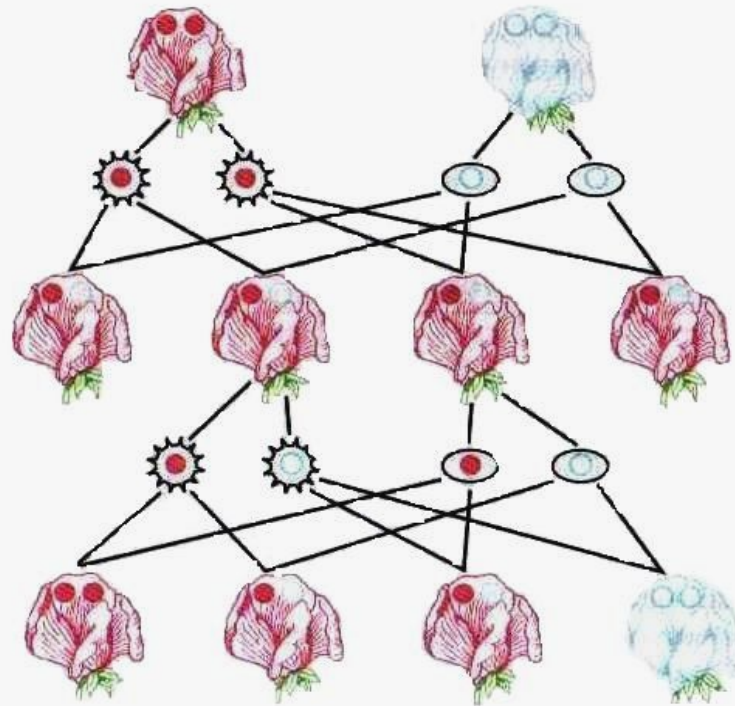
- **I закон:**

При скрещивании сортов, отличающихся парой контрастных признаков, все гибриды единообразны и имеют признак одного из родителей.

- **II закон:**

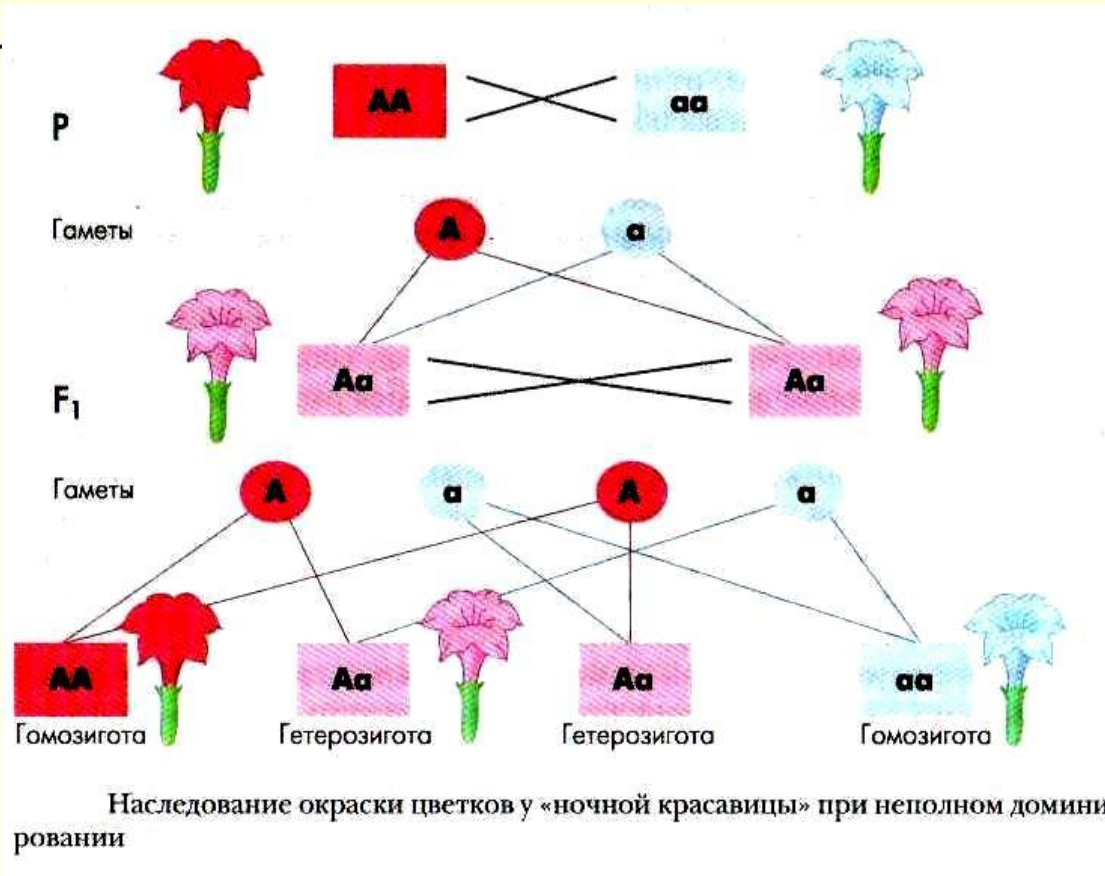
Во втором поколении гибридов происходит расщепление, при котором соотношение между числом особей с доминантным и рецессивным признаками составляет **3:1**

Полное доминирование



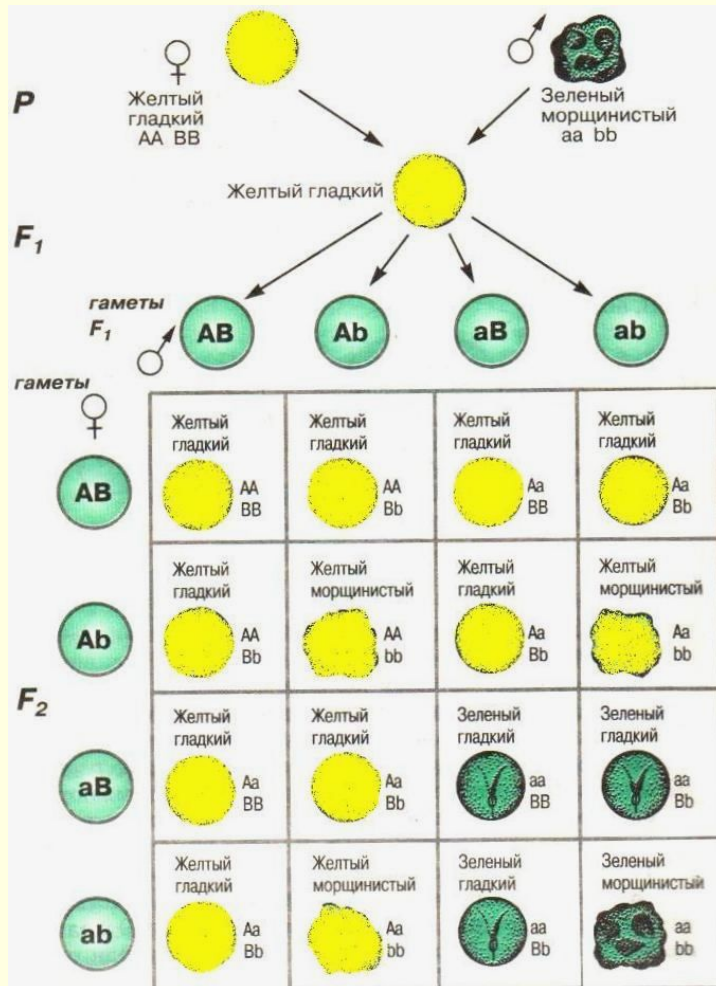
- Гетерозигота (Aa) и гомозигота (AA) по доминантному признаку имеют одинаковый фенотип

Неполное доминирование



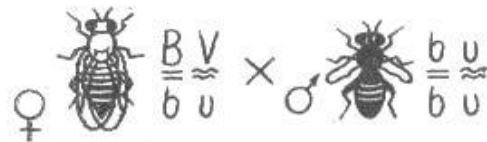
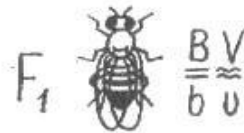
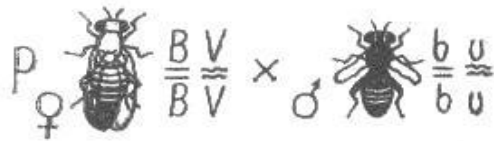
- Гетерозигота (Aa) и гомозигота (AA) по доминантному признаку имеют разные фенотипы

Дигибридное скрещивание







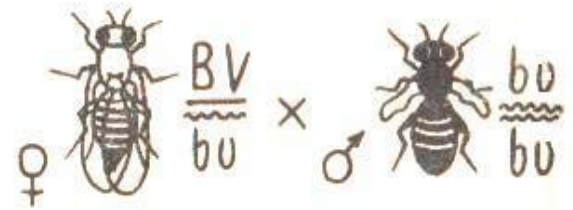
- Скрещивание, при котором родительские формы отличаются друг от друга двумя парами взаимоисключающих признаков.
- Расщепление по фенотипу составляет **9:3:3:1**
- III закон Менделя: при скрещивании двух гомозигот, отличающихся двумя парами признаков, признаки наследуются независимо друг от друга

Сцепленное наследование







F₂

| | | | | |
|-----|-----------------|-----------------|--|--|
| | | ♂ | $\frac{bu}{bu}$ | |
| ♀ | | | | |
| 25% | $\frac{BV}{bu}$ | $\frac{BV}{bu}$ |  | |
| 25% | $\frac{Bu}{bu}$ | $\frac{Bu}{bu}$ |  | |
| 25% | $\frac{bV}{bu}$ | $\frac{bV}{bu}$ |  | |
| 25% | $\frac{bu}{bu}$ | $\frac{bu}{bu}$ |  | |



F₂

| | | | | |
|-------|-----------------|-----------------|---|--|
| | | ♂ | $\frac{bu}{bu}$ | |
| ♀ | | | | |
| 41,5% | $\frac{BV}{bu}$ | $\frac{BV}{bu}$ |  | |
| 8,5% | $\frac{Bu}{bu}$ | $\frac{Bu}{bu}$ |  | |
| 8,5% | $\frac{bV}{bu}$ | $\frac{bV}{bu}$ |  | |
| 41,5% | $\frac{bu}{bu}$ | $\frac{bu}{bu}$ |  | |

Сцепленное наследование

- Т. Морган создал хромосомную теорию
- Положения хромосомной теории:
 1. Гены одной хромосомы образуют группу сцепления и наследуются вместе.
 2. Число групп сцепления равно числу пар хромосом организма.

Наследование, сцепленное с полом

- Дальтонизм.

D – нормальное зрение

d – дальтонизм

(цветовая слепота)

| | | | |
|--------|-------------------|---|-------------------|
| P | $X^D X^d$ | x | $X^D Y$ |
| Гаметы | X^D X^d | | X^D Y |
| F | $X^D X^D$ $X^D Y$ | | $X^D X^d$ $X^d Y$ |

- Гемофилия.

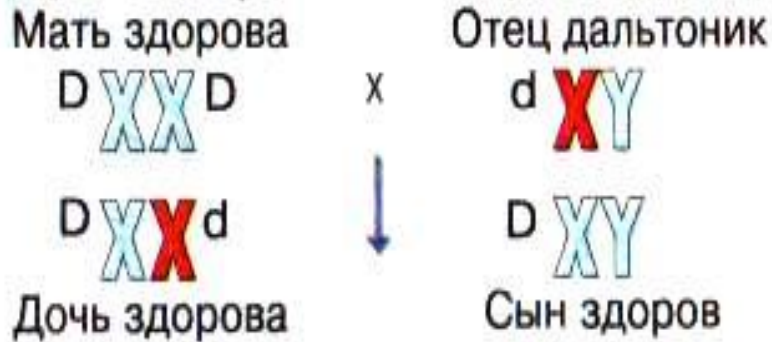
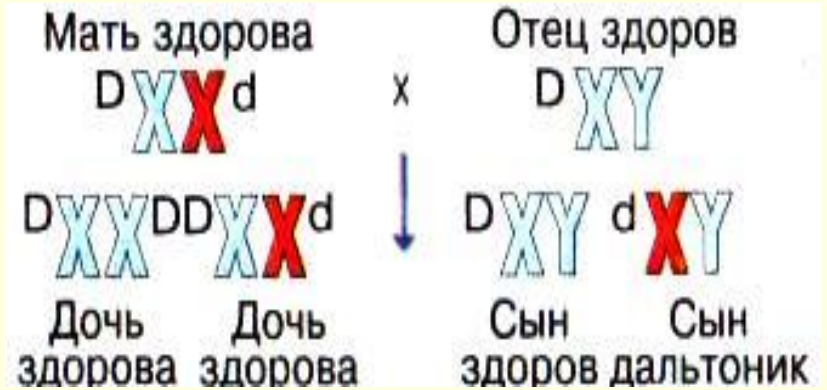
H – нормальное

свёртывание крови

h - гемофилия

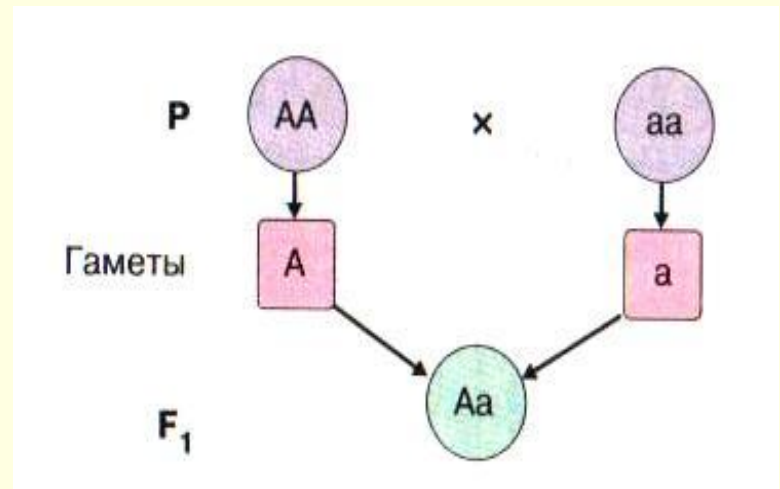
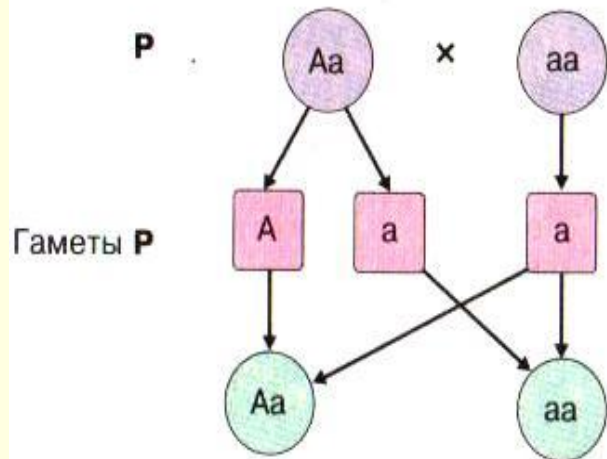
| | | | |
|--------|-------------------|---|-------------------|
| P | $X^H X^h$ | x | $X^H Y$ |
| Гаметы | X^H X^h | | X^H Y |
| F | $X^H X^H$ $X^H Y$ | | $X^H X^h$ $X^h Y$ |

Наследование, сцепленное с полом



Анализирующее скрещивание

- Расщепление по фенотипу **1:1**, значит организм гетерозиготный
- Расщепления по фенотипу нет, значит организм гомозиготный



Взаимодействие генов.

Взаимодействие аллельных генов

- Полное доминирование
- Неполное доминирование
- Кодоминирование

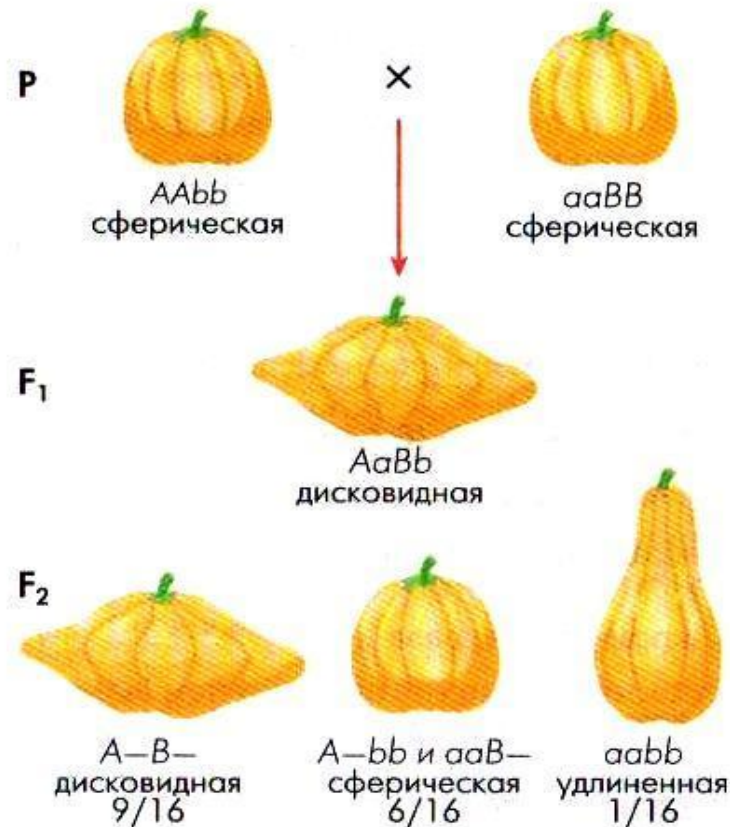
Взаимодействие неаллельных генов

- Комплементарность
- Эпистаз
- Полимерия

Кодоминирование

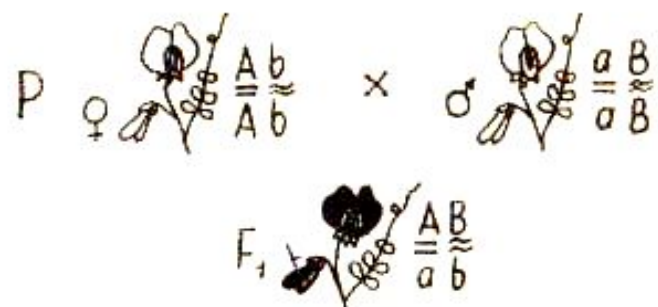
- Ген группы крови имеет три аллельных состояния: J_0 ; J_A ; J_B .
- Различные сочетания этих аллелей приводят к формированию одной из четырёх групп крови:
 - $J_0 J_0$ – I группа;
 - $J_A J_A$; $J_A J_0$ – II группа;
 - $J_B J_B$; $J_B J_0$ – III группа;
 - $J_A J_B$ - IV группа.

Комплементарность



Комплементарное взаимодействие генов, определяющих форму плода тыквы (соотношение 9 : 6 : 1)

Комплементарность










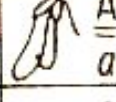


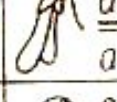
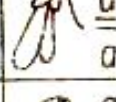



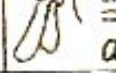
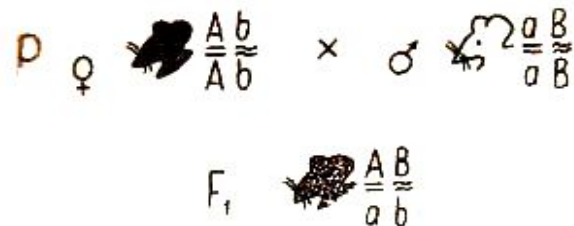
















| ♀ \ ♂ | $\underline{A}\underline{B}$ | $\underline{A}\underline{b}$ | $\underline{a}\underline{B}$ | $\underline{a}\underline{b}$ |
|------------------------------|---|--|---|---|
| $\underline{A}\underline{B}$ |  $\frac{A\underline{B}}{A\underline{B}}$ |  $\frac{A\underline{B}}{A\underline{b}}$ |  $\frac{A\underline{B}}{a\underline{B}}$ |  $\frac{A\underline{B}}{a\underline{b}}$ |
| $\underline{A}\underline{b}$ |  $\frac{A\underline{B}}{A\underline{b}}$ |  $\frac{A\underline{b}}{A\underline{b}}$ |  $\frac{A\underline{B}}{a\underline{b}}$ |  $\frac{A\underline{b}}{a\underline{b}}$ |
| $\underline{a}\underline{B}$ |  $\frac{A\underline{B}}{a\underline{B}}$ |  $\frac{A\underline{B}}{a\underline{b}}$ |  $\frac{a\underline{B}}{a\underline{B}}$ |  $\frac{a\underline{B}}{a\underline{b}}$ |
| $\underline{a}\underline{b}$ |  $\frac{A\underline{B}}{a\underline{b}}$ |  $\frac{A\underline{b}}{a\underline{b}}$ |  $\frac{a\underline{B}}{a\underline{b}}$ |  $\frac{a\underline{b}}{a\underline{b}}$ |

Рис. 4. Комплементарность. Наследование окраски цветков у душистого горошка при взаимодействии двух пар неаллельных генов с расщеплением 9:7.

Комплементарность



| ♀ \ ♂ | \underline{AB} | \underline{Ab} | \underline{aB} | \underline{ab} |
|------------------|---|---|---|---|
| \underline{AB} |  $\frac{AB}{AB}$ |  $\frac{AB}{Ab}$ |  $\frac{AB}{aB}$ |  $\frac{AB}{ab}$ |
| \underline{Ab} |  $\frac{AB}{Ab}$ |  $\frac{Ab}{Ab}$ |  $\frac{AB}{aB}$ |  $\frac{Ab}{ab}$ |
| \underline{aB} |  $\frac{AB}{aB}$ |  $\frac{AB}{Ab}$ |  $\frac{aB}{aB}$ |  $\frac{aB}{ab}$ |
| \underline{ab} |  $\frac{AB}{ab}$ |  $\frac{Ab}{Ab}$ |  $\frac{aB}{aB}$ |  $\frac{ab}{ab}$ |

Р и с. 5. Комплементарность. Наследование окраски шерсти у мышей при взаимодействии двух пар неаллельных генов с расщеплением 9 : 3 : 4.

Эпистаз

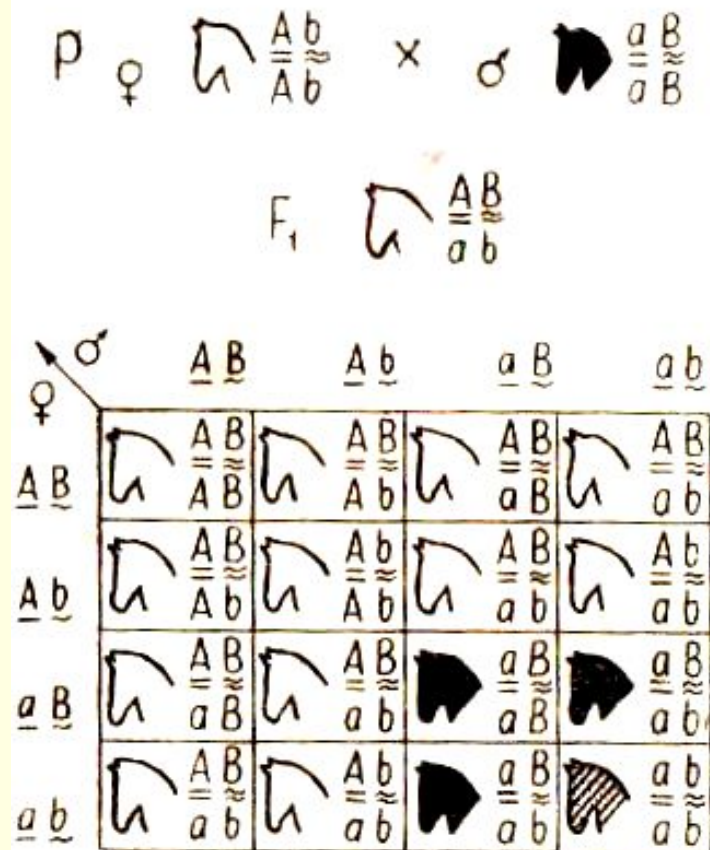
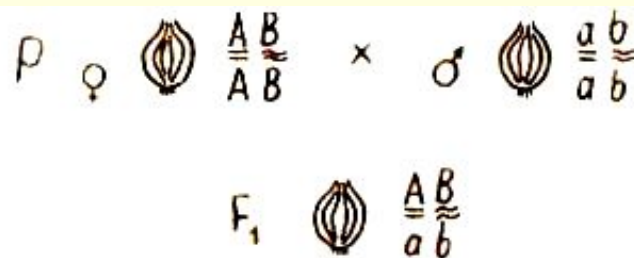


Рис. 8. Эпистаз с расщеплением 12 : 3 : 1. Наследование окраски у лошадей.

Эпистаз



















| ♀ \ ♂ | $\frac{AB}{AB}$ | $\frac{Ab}{Ab}$ | $\frac{aB}{aB}$ | $\frac{ab}{ab}$ |
|-----------------|---|---|---|---|
| $\frac{AB}{AB}$ |  $\frac{AB}{AB}$ |  $\frac{AB}{Ab}$ |  $\frac{AB}{aB}$ |  $\frac{AB}{ab}$ |
| $\frac{Ab}{Ab}$ |  $\frac{AB}{Ab}$ |  $\frac{Ab}{Ab}$ |  $\frac{AB}{aB}$ |  $\frac{Ab}{ab}$ |
| $\frac{aB}{aB}$ |  $\frac{AB}{aB}$ |  $\frac{AB}{ab}$ |  $\frac{aB}{aB}$ |  $\frac{aB}{ab}$ |
| $\frac{ab}{ab}$ |  $\frac{AB}{ab}$ |  $\frac{Ab}{ab}$ |  $\frac{aB}{ab}$ |  $\frac{ab}{ab}$ |

Рис. 9. Эпистаз с расщеплением 13:3. Наследование окраски лукович у лука.

Полимерия

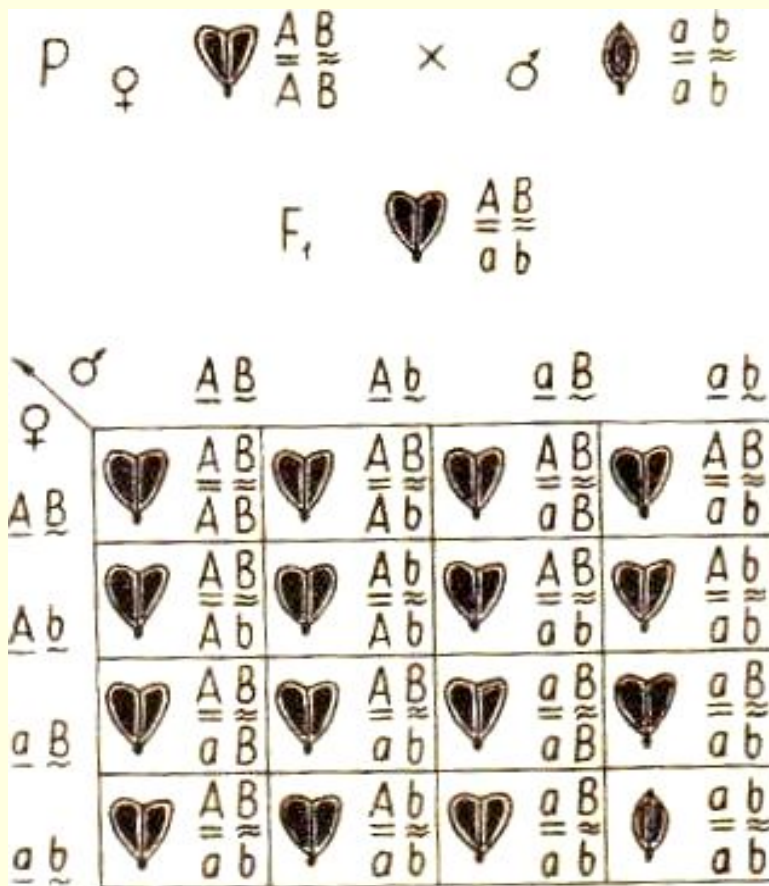


Рис. 11. Полимерия с расщеплением 15:1. Наследование формы стручков у пастушьей сумки.

Полимерия

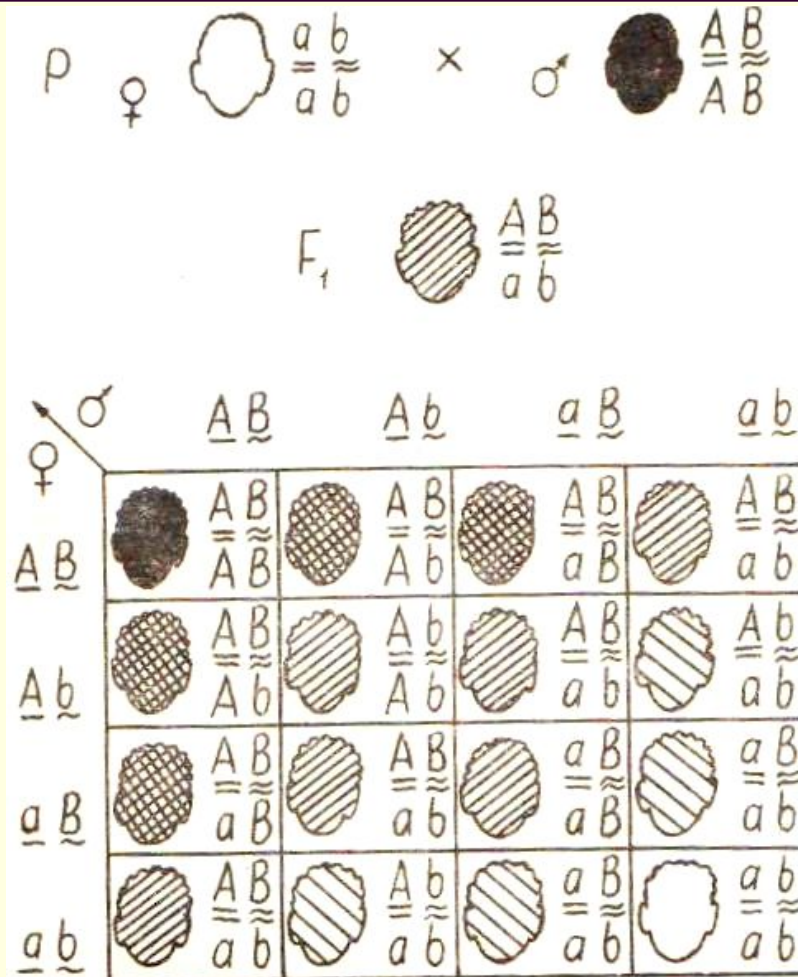


Рис. 10. Полимерия с расщеплением 1:4:6:4:1.
Наследование цвета кожи у человека.