

*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*

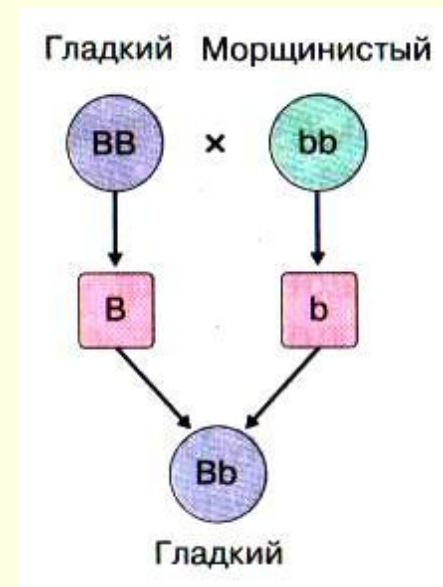
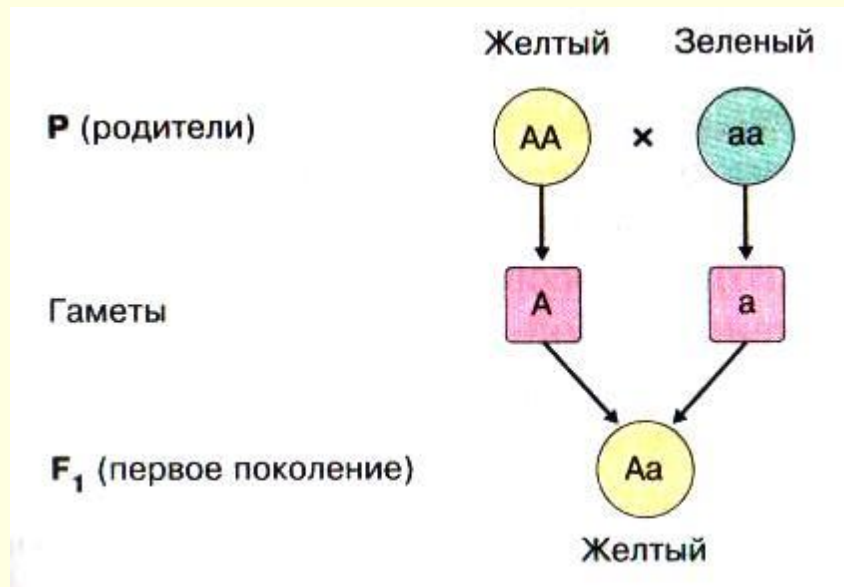
---

- 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*

---

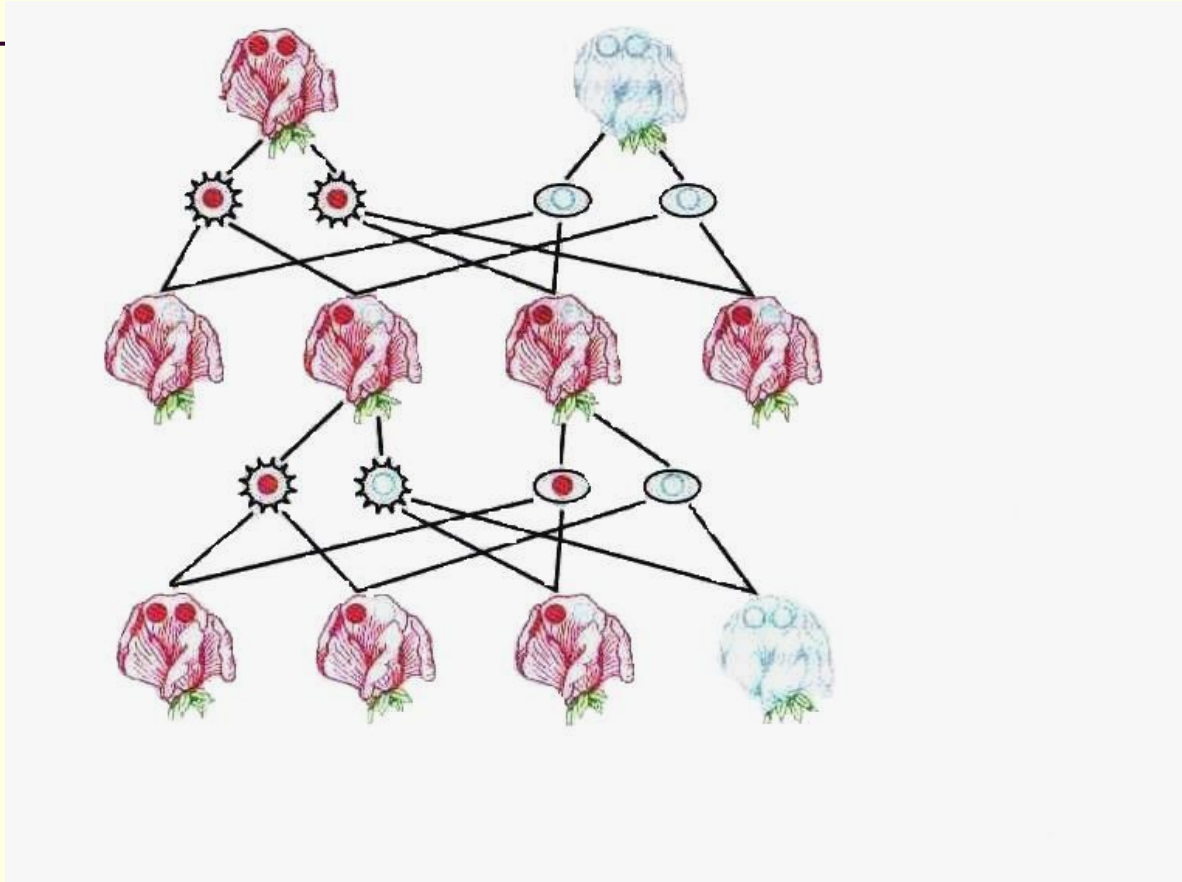
- ***I закон:***

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

- ***II закон:***

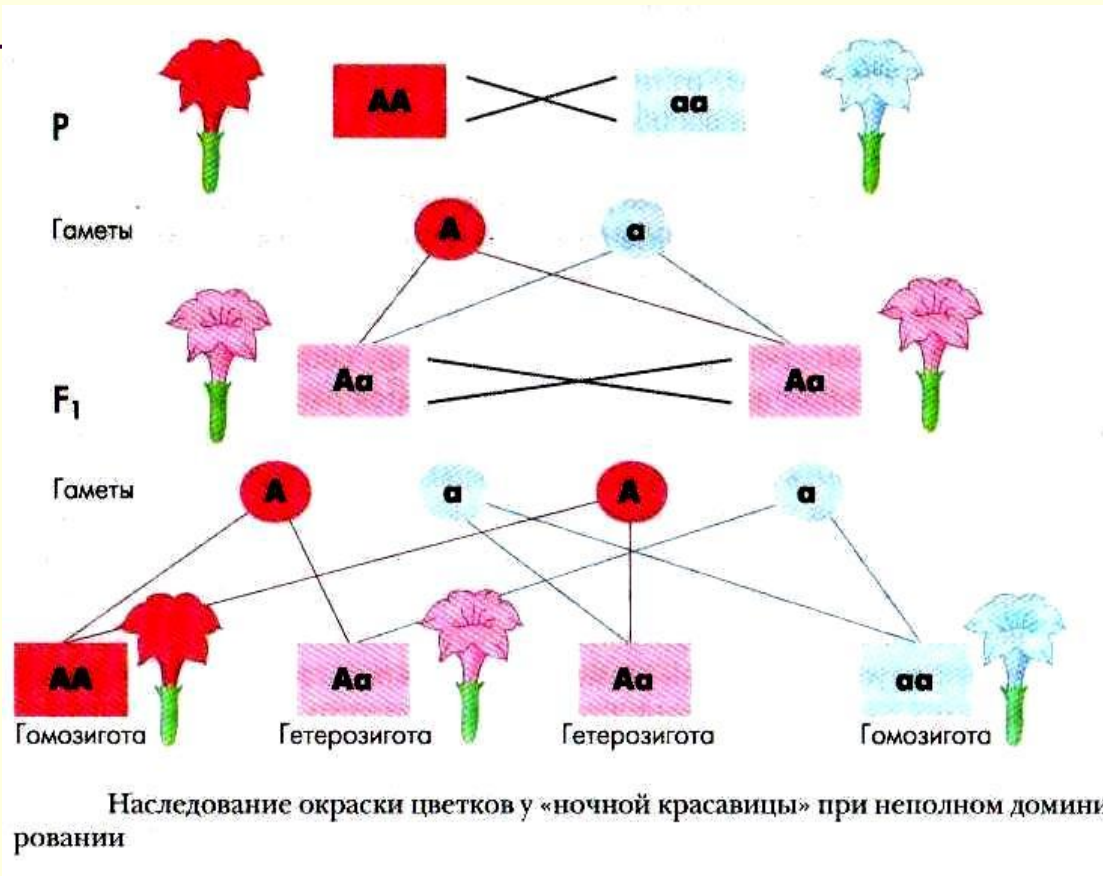
Во втором поколении гибридов происходит расщепление, при котором соотношение между числом особей с доминантным и рецессивным признаками составляет **3:1**

# *Полное доминирование*



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

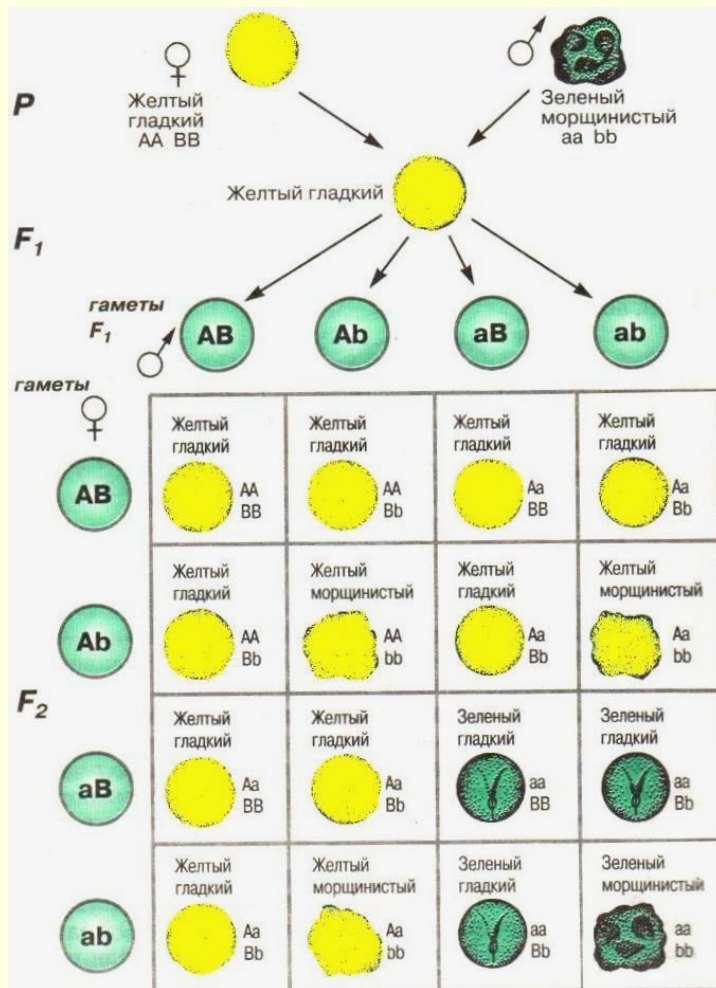
# Неполное доминирование



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

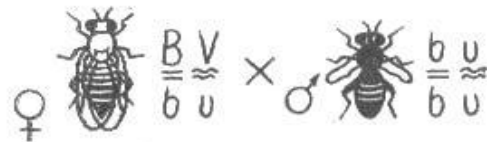
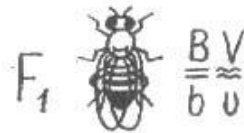
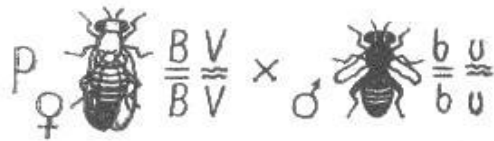


# Дигибридное скрещивание

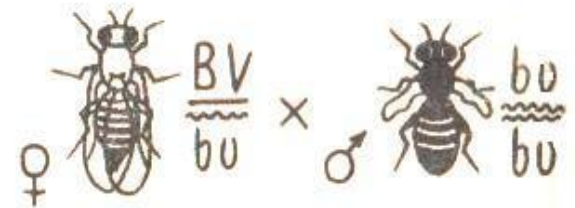


- Скрещивание, при котором родительские формы отличаются друг от друга двумя парами взаимоисключающих признаков.
- Расщепление по фенотипу составляет **9:3:3:1**
- III закон Менделя: при скрещивании двух гомозигот, отличающихся двумя парами признаков, признаки наследуются независимо друг от друга

# Сцепленное наследование



F <sub>b</sub>		♂ $\frac{bu}{bu}$	
	25%	♀ $\frac{BV}{bu}$	$\frac{BV}{bu}$
	25%	♀ $\frac{Bu}{bu}$	$\frac{Bu}{bu}$
	25%	♀ $\frac{bV}{bu}$	$\frac{bV}{bu}$
25%	♀ $\frac{bu}{bu}$	$\frac{bu}{bu}$	



F <sub>b</sub>		♂ $\frac{bu}{bu}$	
	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.

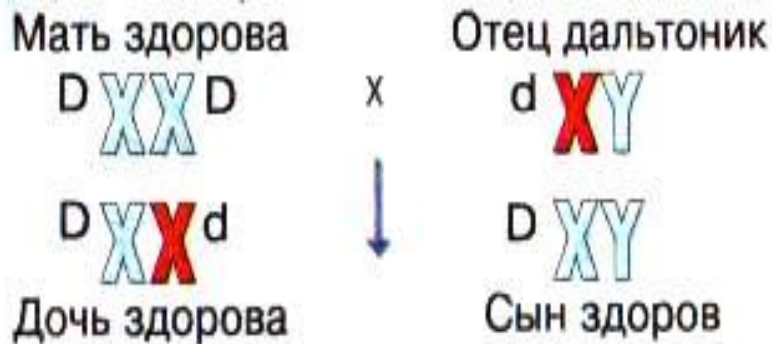
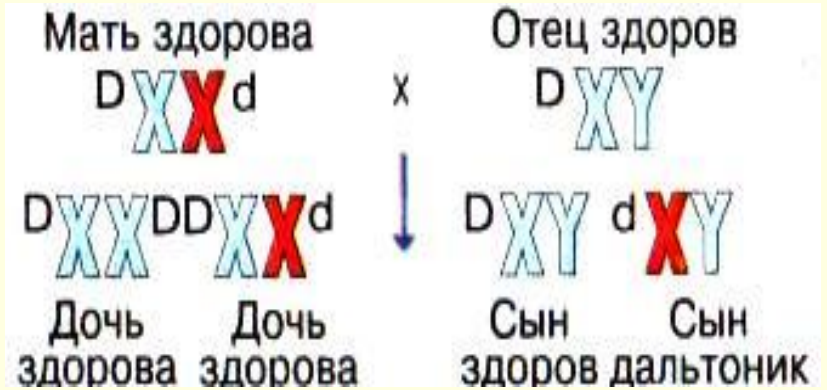
H – нормальное

свёртывание крови

h - гемофилия

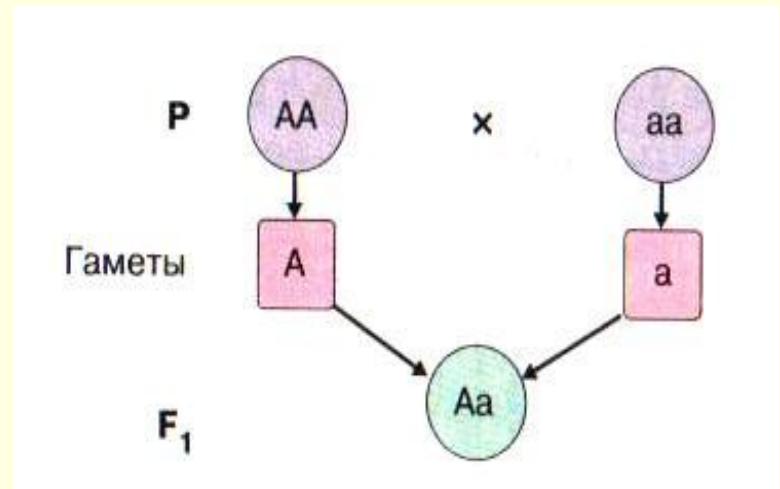
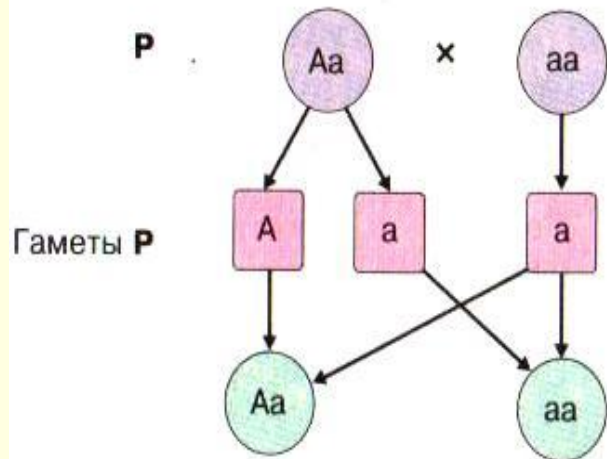
P	$X^H X^h$	x	$X^H Y$
Гаметы	$X^H$ $X^h$		$X^H$ Y
F	$X^H X^H$ $X^H Y$		$X^H X^h$ $X^h Y$

# 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**

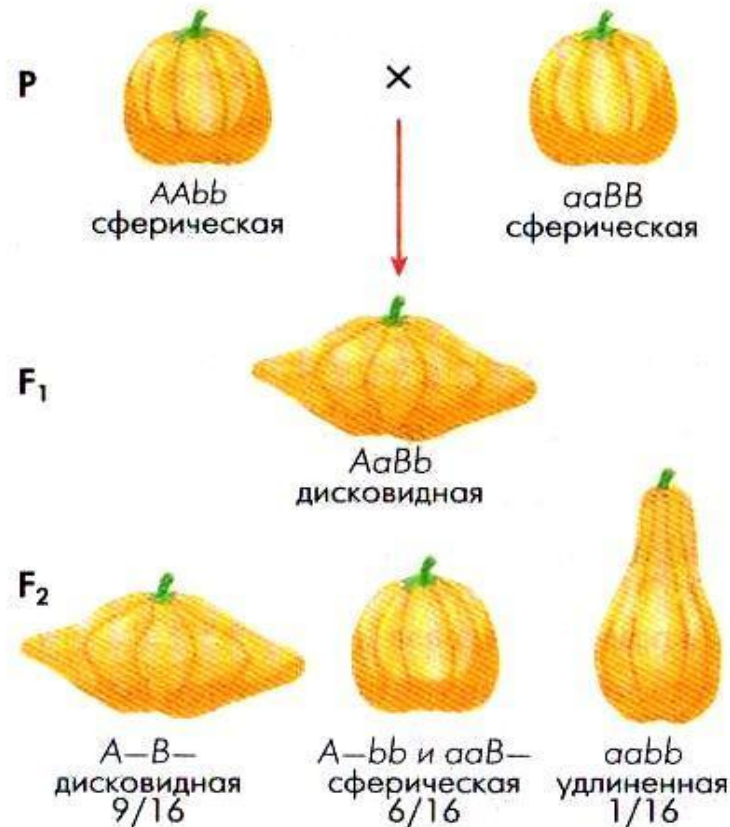
- Комплементарность
- Эпистаз
- Полимерия

# *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.

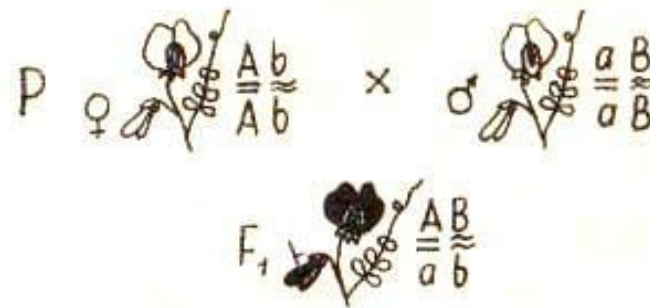


# Комплементарность



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

# Комплементарность













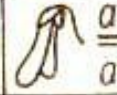
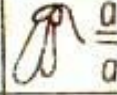


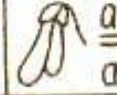
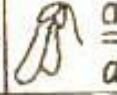
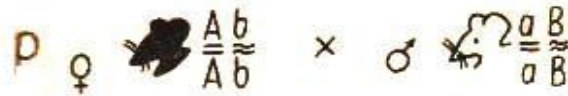
♀ \ ♂	$\underline{A}\underline{B}$	$\underline{A}\underline{b}$	$\underline{a}\underline{B}$	$\underline{a}\underline{b}$
$\underline{A}\underline{B}$	 $\frac{A\underline{B}}{A\underline{B}}$	 $\frac{A\underline{B}}{A\underline{b}}$	 $\frac{A\underline{B}}{a\underline{B}}$	 $\frac{A\underline{B}}{a\underline{b}}$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

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

# Комплементарность



















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

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

# Эпистаз

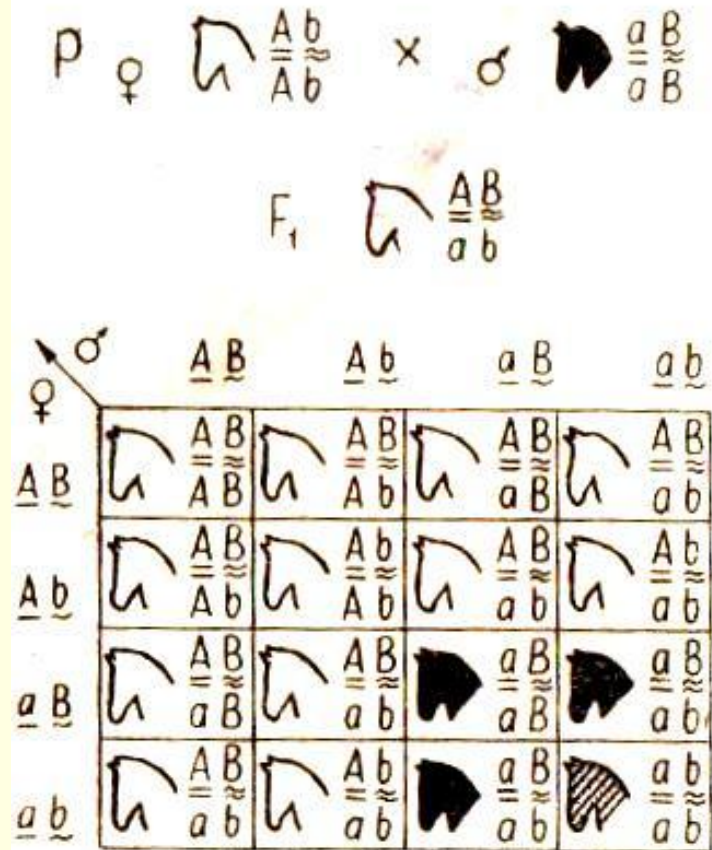
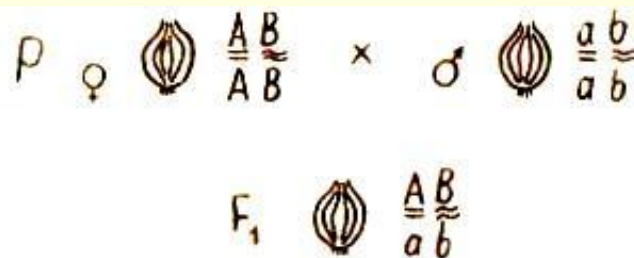


Рис. 8. Эпистаз с расщеплением 12 : 3 : 1. Наследование окраски у лошадей.

# 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

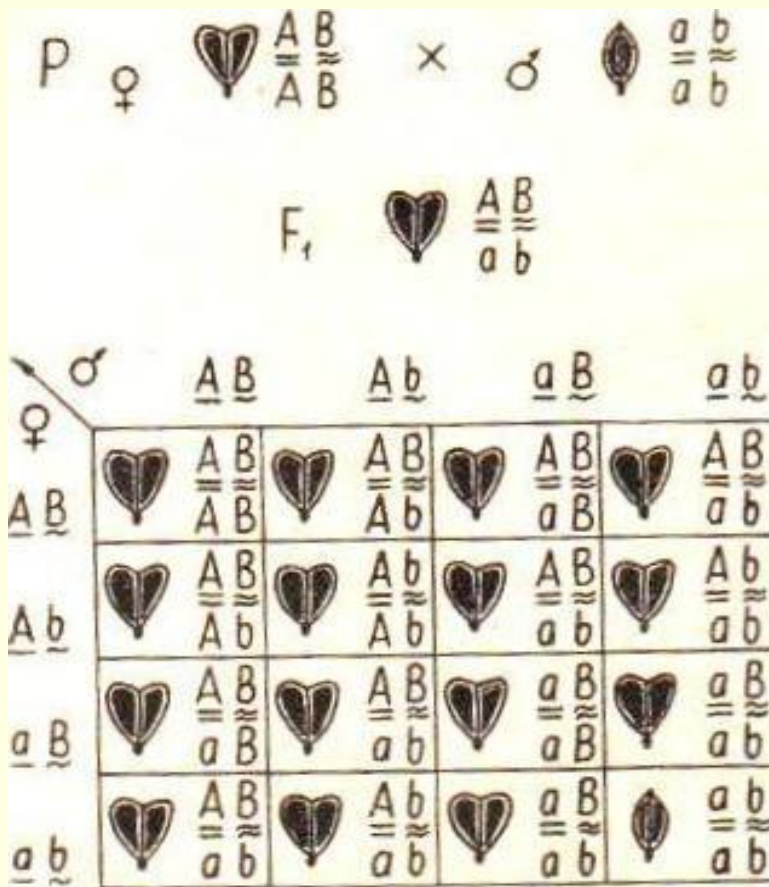


Рис. 11. Полимерия с расщеплением 15 : 1. Наследование формы стручков у пастушьей сумки.

# Полимерия

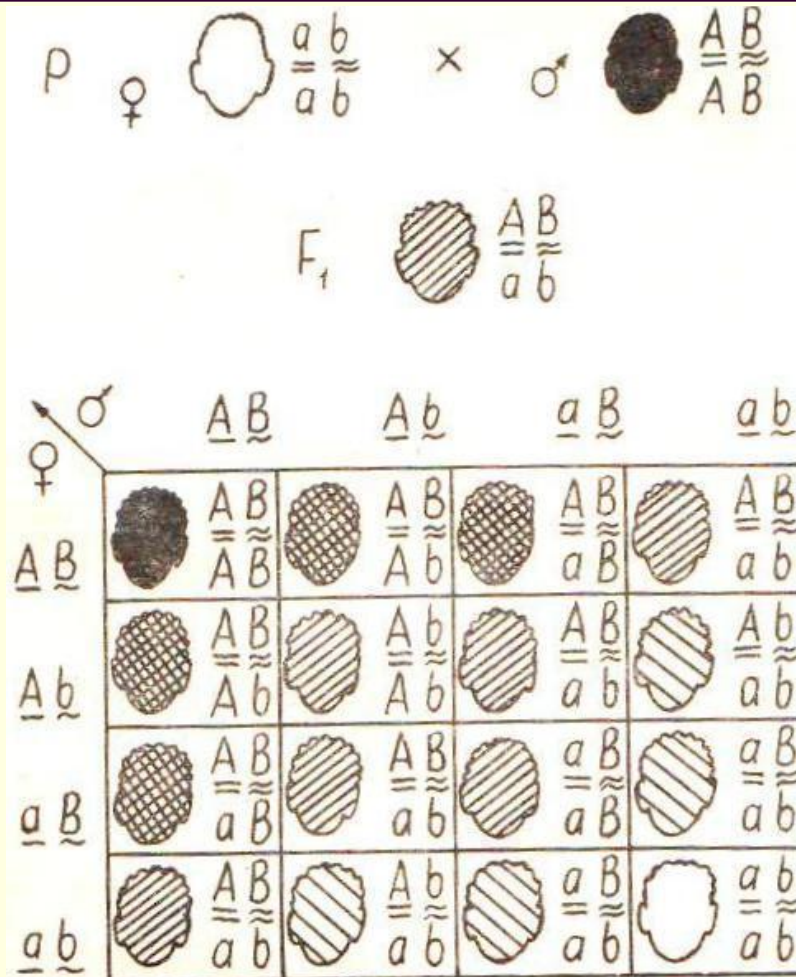


Рис. 10. Полимерия с расщеплением 1:4:6:4:1.  
Наследование цвета кожи у человека.