

ГЕНЕТИКА
Закономерности
наследственности

Взаимодействие неаллельных
генов

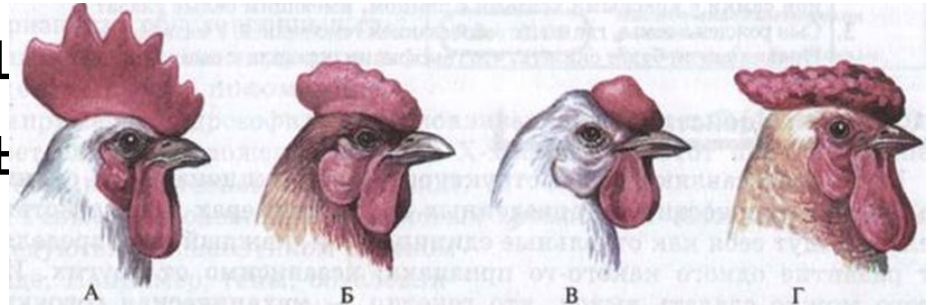
Формы взаимодействия неаллельных генов

- **Комплементарность**
- **Эпистаз**
 - рецессивный
 - доминантный
- **Полимерия**
 - Кумулятивная
 - Некумулятивная
- **Плейотропия**
- **Сцепленное наследование**



Комплементарность

- Признак развивается только при взаимном действии **двух доминантных неаллельных генов**, каждый из которых в отдельности не вызывает развитие признака
- **Примеры:**
 - Развитие слуха у человека
 - Окраска цветов душицы
 - Форма плода тыквы
 - Форма гребня кур

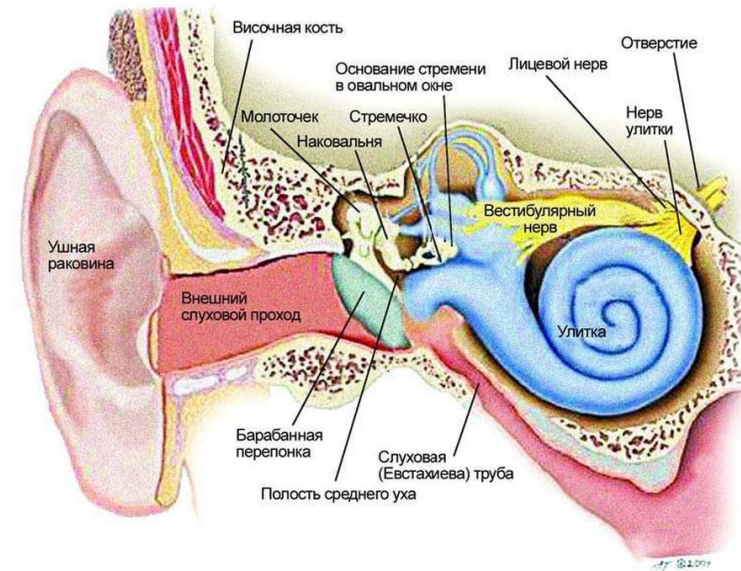


Пример комплементарного взаимодействия генов

- Развитие нормального слуха у человека определяют два гена:
 - А (ответственный за норм. развитие улитки уха);
 - В (ответственный за норм. развитие слухового нерва).

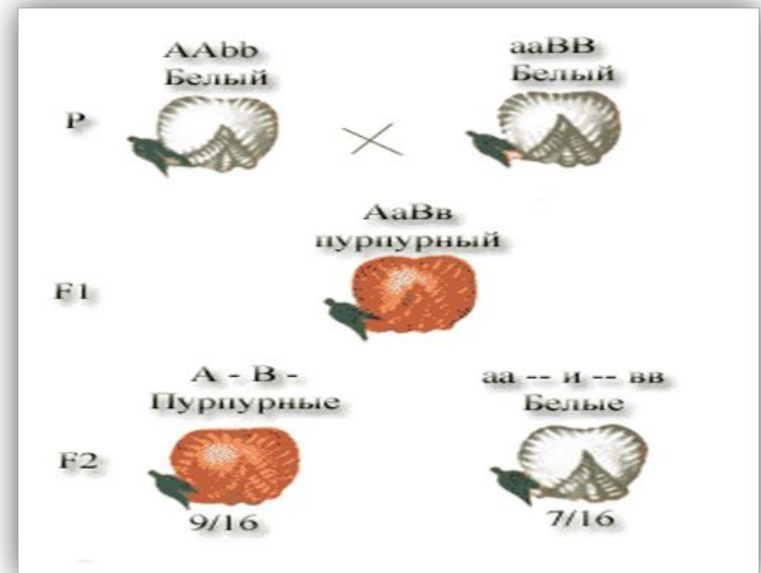
Задача:

- Генотипы людей с норм. слухом:
- АаВв, ААВв, АаВВ
- Генотипы людей с патологией (глухота):
- ааВв, ааВВ, Аавв, ААвв



Пример комплементарного взаимодействия генов

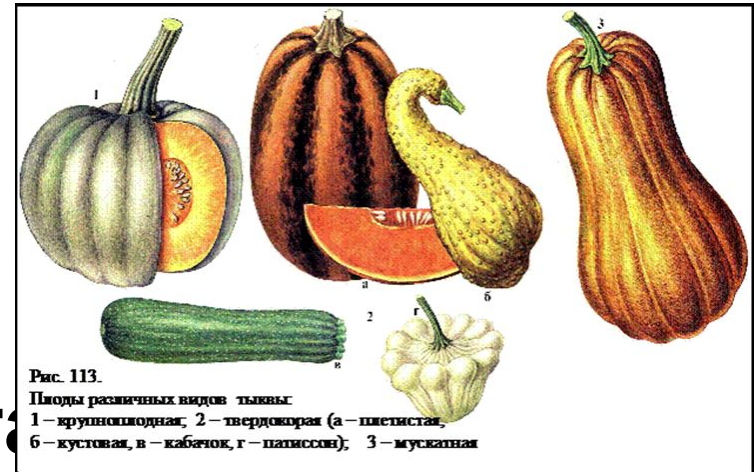
- Окраска цветков душистого горошка:
 - ген А обуславливает синтез пропигмента – предшественника пигмента,
 - ген В определяет синтез фермента, который переводит пропигмент в пигмент,
 - поэтому **окрашенные** цветки могут быть только **при наличии обоих генов**.
- Каковы фенотипы родителей и потомства при скрещивании растений душистого горошка с генотипами ААВВ и аавв?



Эпистаз

- Подавление проявления генов одной аллельной пары генами другой.

- Разновидности:
 - Доминантный эпистаз
 - Рецессивный эпистаз



Эпистаз

Доминантный

Проявление гипостатического гена (В, b) подавляется доминантным эпистатическим геном ($I > B, b$).

Наследование окраски плодов у
ТЫКВЫ

Рецессивный

Подавление рецессивным аллелем эпистатического гена аллелей гипостатического гена ($i > B, b$)

Наследование окраски
шерсти домовых
мышей

Пример доминантного эпистаза

- У тыквы доминантный ген **Y** вызывает **появление желтой окраски плодов**,
 - а его рецессивная аллель **y** – **зеленой**.
- Кроме того, имеется доминантный ген **W**, подавляющий проявление любой окраски,
 - в то время как его рецессив **w** не мешает окраске проявляться,
- поэтому растения, имеющие в своем генотипе хотя бы один доминантный ген **W**, будут образовывать белые плоды независимо от аллели **Y** – **y**.
- **Задача:** определить фенотипы тыкв с генотипами:
YYWW – YYWw – Yyww – YyWW –
YyWw – Yyww – yyWW – yyWw – yyww

Пример рецессивного эпистаза

- у домашних мышей **рыжевато-серая окраска шерсти (агути) определяется доминантным геном A**:
 - его рецессивная аллель **a** в гомозиготном состоянии определяет черную окраску.
- **Доминантный ген другой пары C определяет развитие пигмента**:
 - Гомозиготы по его рецессивному аллелю **c** являются альбиносами (отсутствие пигмента в шерсти и радужной оболочке глаз).

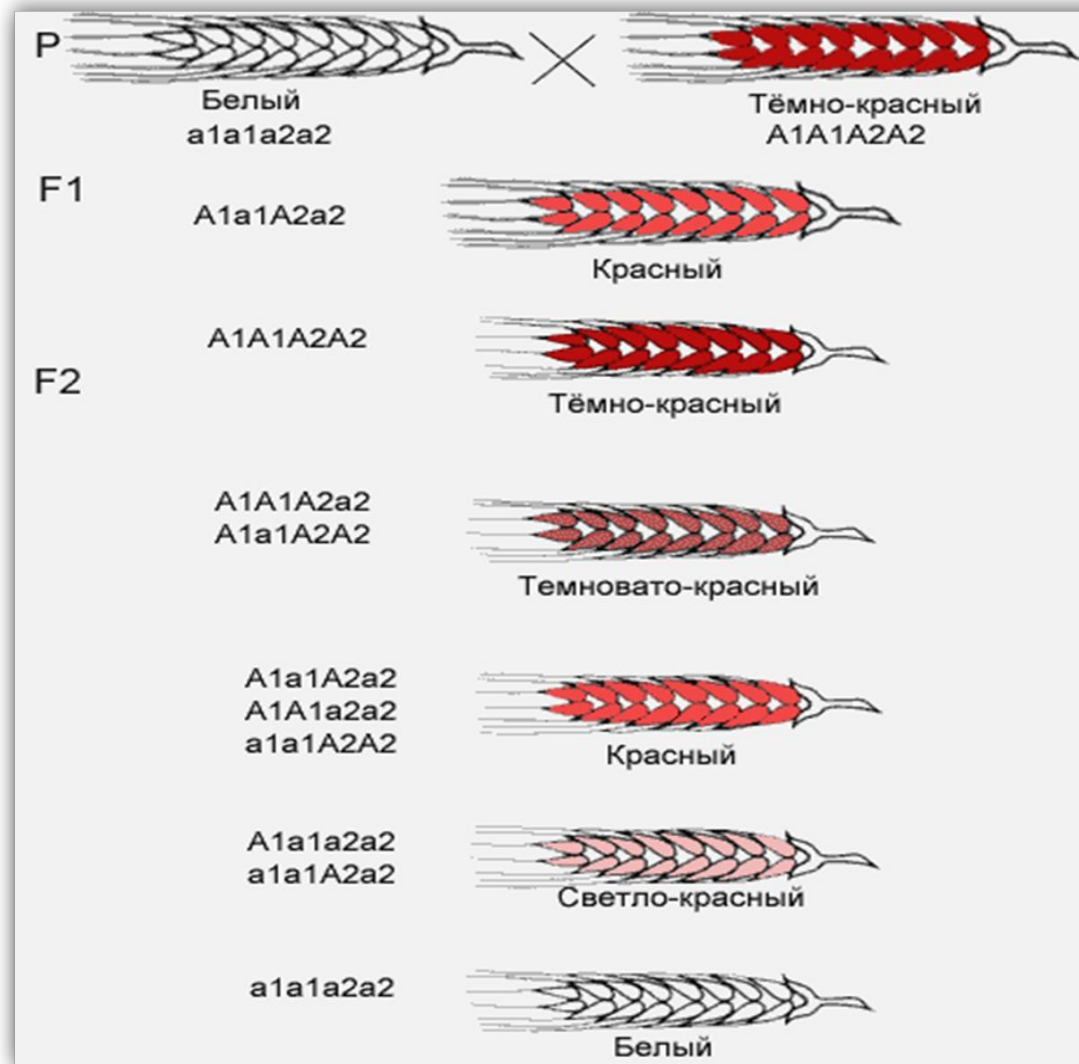


medsovet
info

**Задача: определить фенотипы мышей с генотипами:
AACC – AACc – AAcc – AaCC – AaCc – Aacc – aaCC –
aaCc – aacc**

Полимерия

- Явление, когда на проявление одного признака влияет одновременно несколько генов



Разновидности полимерии

- **Кумулятивная (накопительная) полимерия**

- Степень проявления признака зависит от суммирующего действия генов.
- Чем больше доминантных аллелей, тем сильнее выражен тот или иной признак.

- **Некумулятивная полимерия**

- Признак проявляется при наличии хотя бы одного из доминантных аллелей полимерных генов.
- Количество доминантных аллелей не влияет на степень выраженности признака.

Пример кумулятивной полимерии



- Количество меланина в коже определяется тремя неаллельными генами **A1A2A3**
- Наибольшее количество меланина у генотипа **A1A1A2A2A3A3** - темно-коричневый цвет кожи представителей негроидной расы.
- Для европеоидов характерен генотип **a1a1a2a2a3a3**
- Промежуточные варианты будут определять различную интенсивность пигментации. При этом **чем больше доминантных аллелей в генотипе, тем темнее кожа.**

Плейотропия

- Одновременное влияние одного гена на несколько признаков (**множественное действие генов**)
- Примеры:
 - У овса окраска чешуи и длина ости контролируется одним геном.
 - У человека ген, определяющий рыжую окраску волос, одновременно обуславливает более светлую окраску кожи и



Пример сцепленного наследования (дрозофилы)

- Признаки:

- Серое тело – G
- Черное тело – g
- Длинные крылья – L
- Короткие крылья – l

- Скрещивание:

P: GgLI x ggll

серые длинные x черные
короткие

- F1: **Фенотип**
Количество

Серые длинные 965

Черные короткие 944

Черные длинные 206

Серые короткие 185

- Расстояние между генами:

К-во рекомб/Общ кол-во x 100%

$$(206+185)/(965+944+206+185)=$$

Хромосомная теория наследственности (Т.Морган, 1910г)

- Наследственные единицы (гены) – в хромосомах, в определенном локусе; расположены линейно
- Гены в 1 хромосоме наследуются сцепленно
 - Кол-во групп сцепления = гаплоидный набор
- Между гомологичными хромосомами возможен обмен участками (**кроссинговер**)
- Расстояние между генами - % кроссинговера (морганида)
- **Сила сцепления обратно зависит от расстояния между зонами**

ВЫВОДЫ

- Действие гена может зависеть от других генов:
 - Один ген может отвечать за один признак;
 - Несколько генов могут отвечать за один признак;
 - Один ген может влиять на несколько признаков.
- На проявление действия генов влияют и условия окружающей внешней среды.

Генотип является системой генов, взаимодействующих между собой и с условиями среды.

