Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Рязанский медицинский колледж»

Наследование признаков. Взаимодействие между генами.

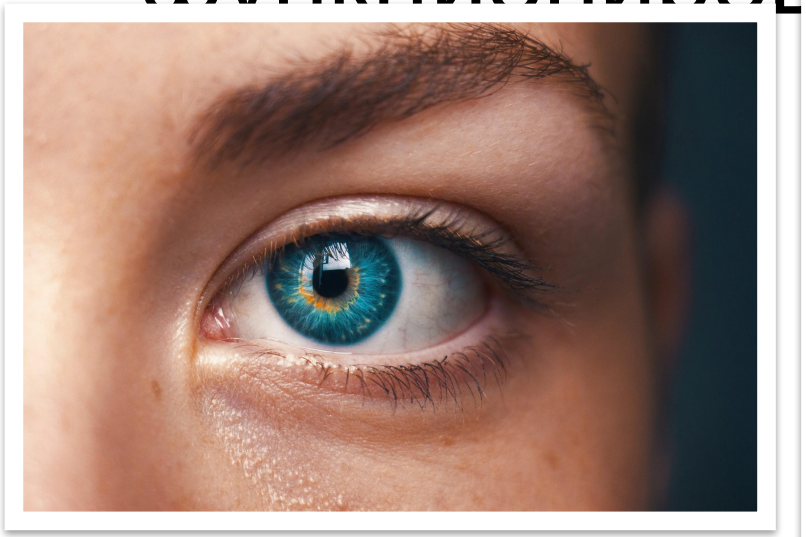
Рязань, 2021

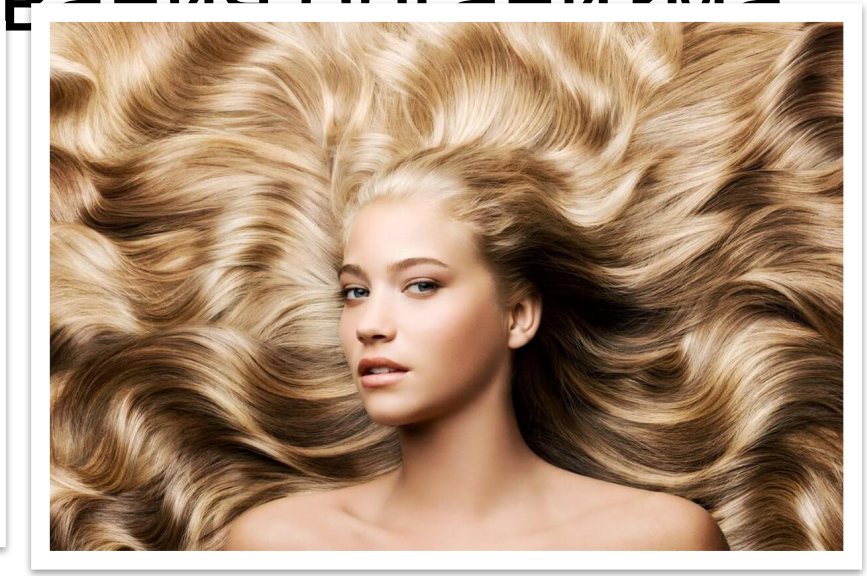
Наследственность

Наследственность – это свойство организмов передавать из поколения в поколение характерные признаки вида с помощью носителей наследственной информации, молекул ДНК и РНК.

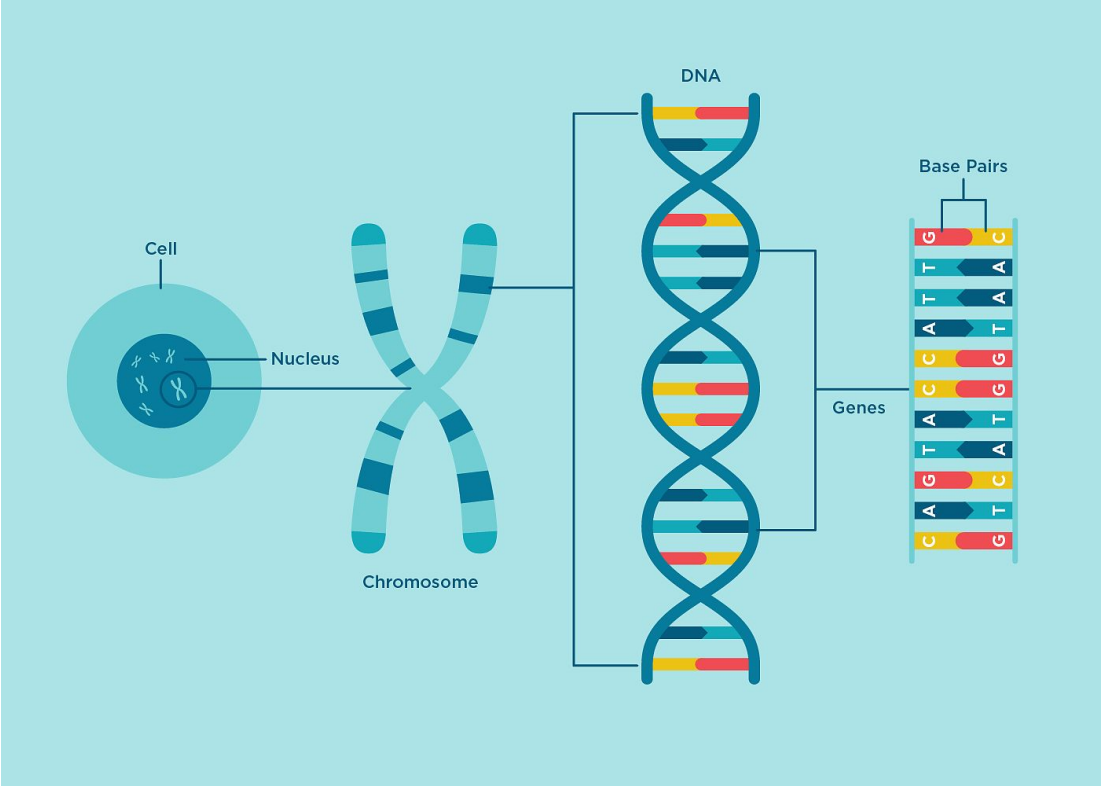
Признак и ген

Признак – элемент фенотипа, особенность строения или функционирования организма





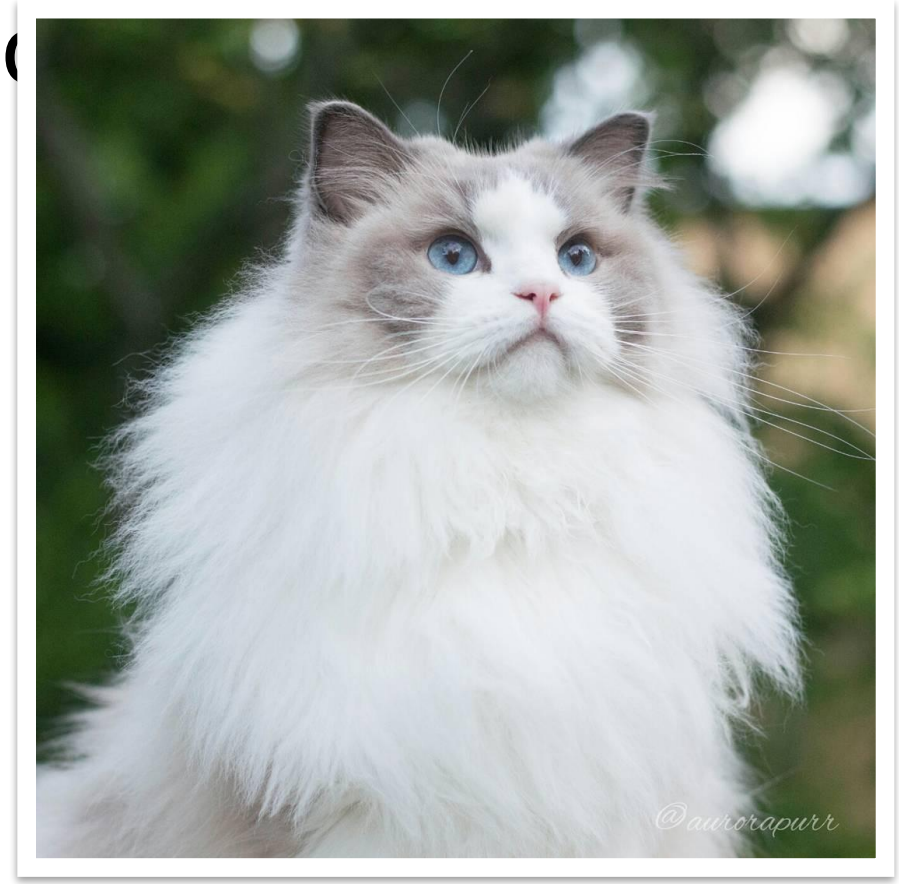
Признак и ген



Ген – элементарная единица наследственности, представленная участком ДНК, кодирующим определенный полипептид или РНК.

Фенотип и генотип

Фенотип – совокупность всех признаков



- Длинная шерсть
- Бело-серая окраска шерсти
- Голубые глаза
- Длинные усищи
- Сладенький носик
- Целовательная мордашка

Фенотип и генотип

Генотип – совокупность всех генов организма.

- Ген длинной шерсти
- Ген бело-серой окраски шерсти
- Ген голубых глаз
- Ген длинных усищ
- Ген сладенького носика
- Ген целовательной мордашки

Пенетрантность и экспрессивность

Пенентрантность — частота или вероятность проявления гена, выражаемые в процентах (т. е. способность гена проявлять себя тем или иным образом фенотипически).

Пенетрантность

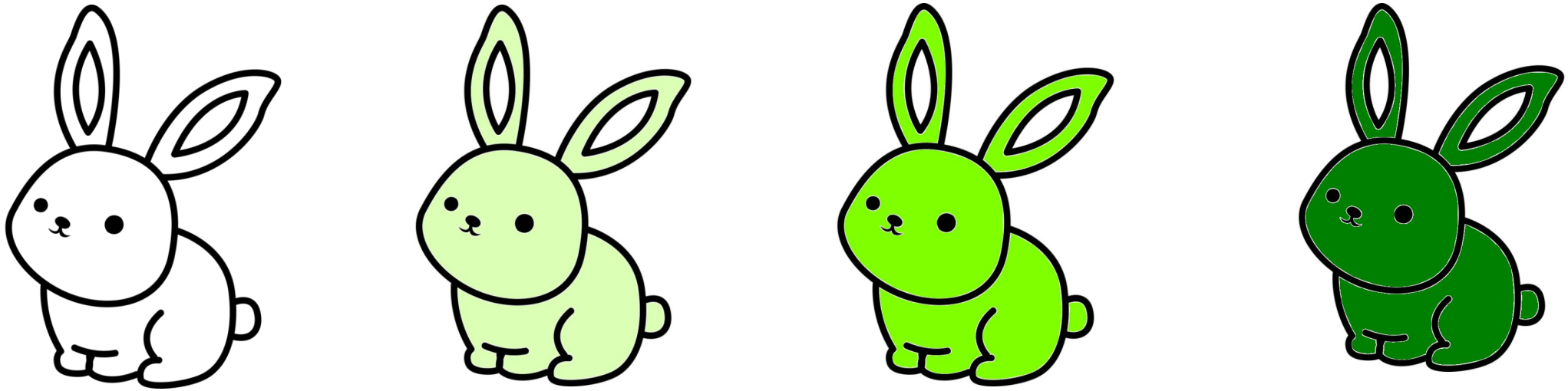
Пенетрантность гена белого хвостика у кролика = ¾ = 75%

Пенетрантность и экспрессивность

Экспрессивность – степень или мера фенотипического проявления гена.

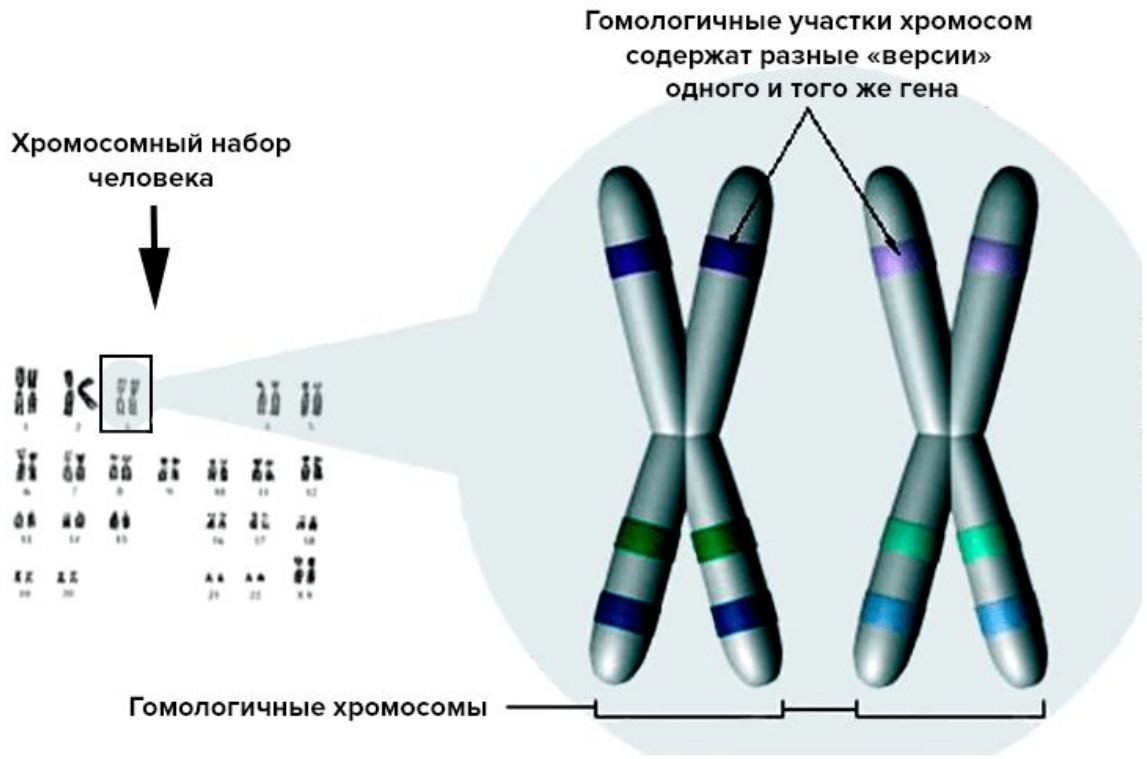
Экспрессивность

Экспрессивность гена HULK у кроликов:



25% **50%** **75%** **100%**

Аллельные гены



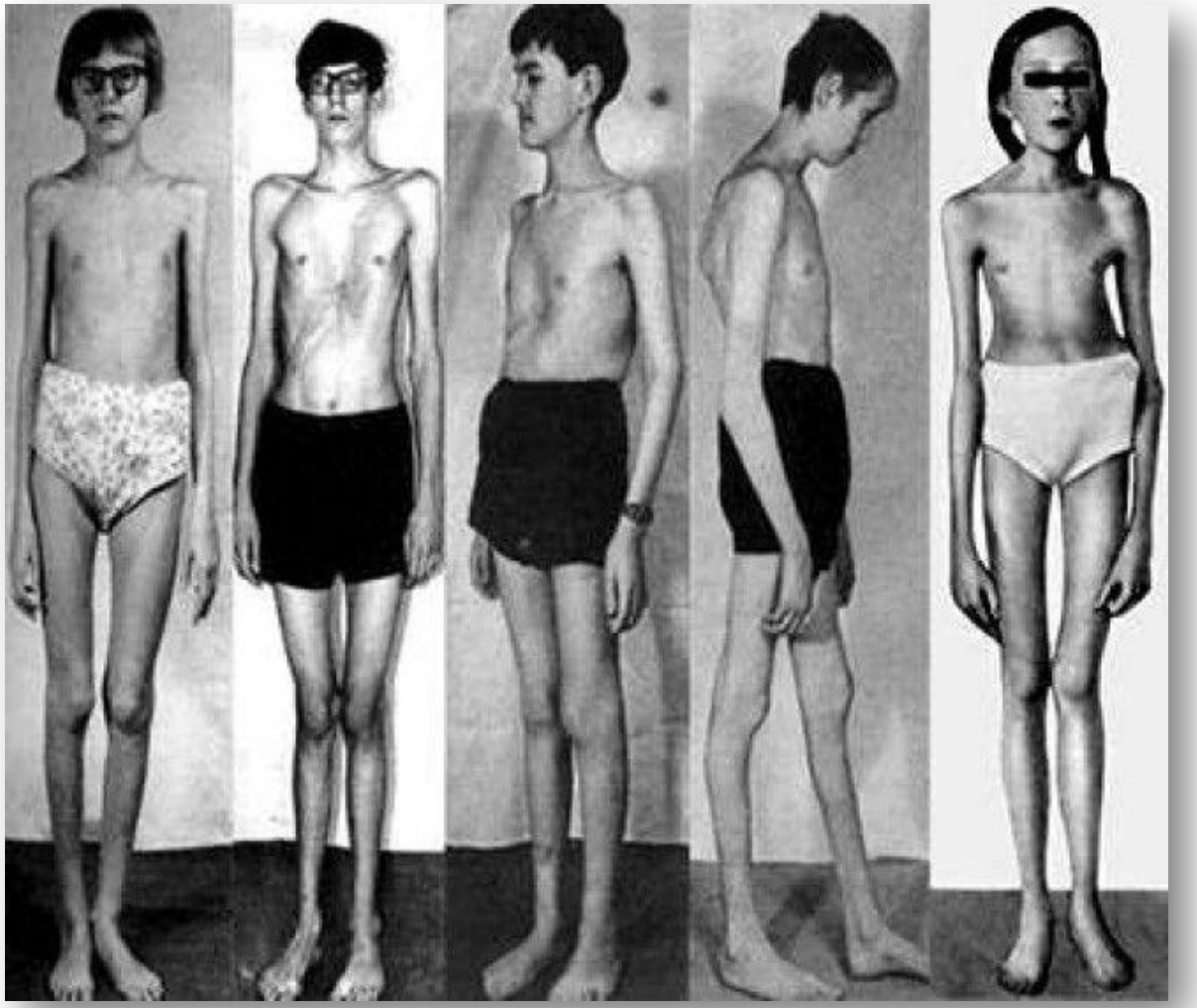
Аллельные гены (аллели) – альтернативные формы одного и того же гена, расположенные в одном и том же локусе, которые кодируют взаимоисключающие признаки

Генетический локус

Локус – местоположение гена в молекуле ДНК.

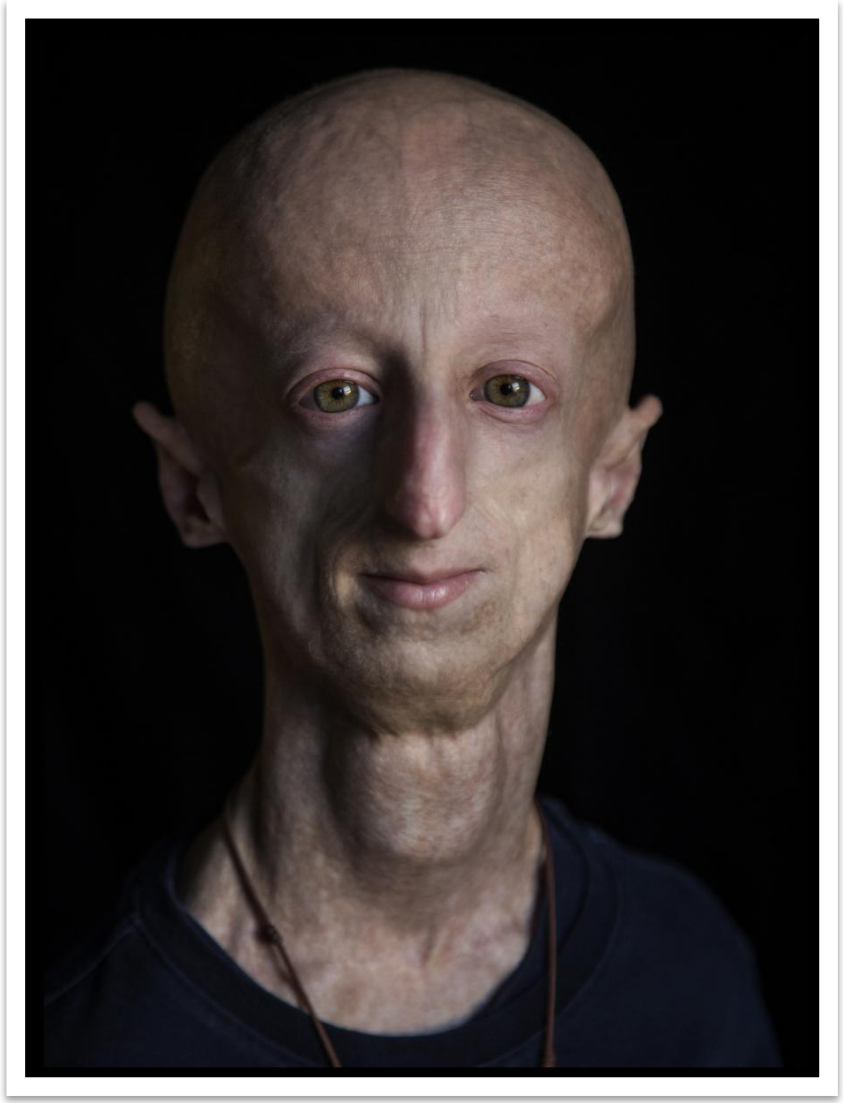
Доминантный ген

Доминантный ген – ген, проявляющийся в гетрозиготном состоянии. Обозначается заглавной буквой.



Синдром Марфана – заболевание, вызываемое доминантным геном, генотип Аа.

Рецессивный ген

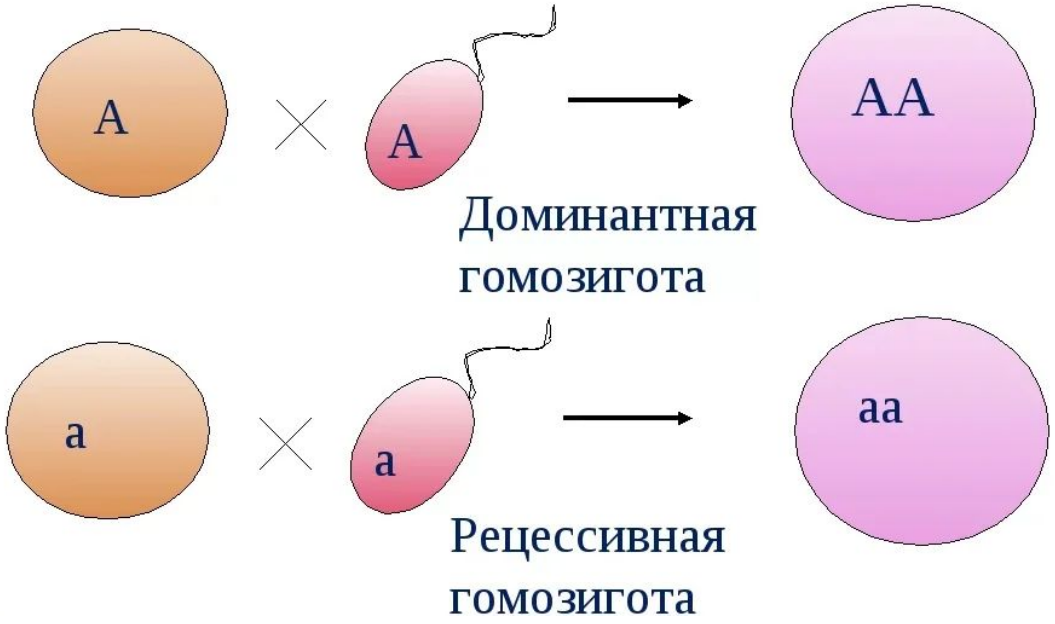


Рецессивный ген – ген, проявляющийся только в гомозиготном состоянии. Обозначается прописной буквой.

Прогерия – заболевание, вызываемое рецессивным геном, генотип аа.

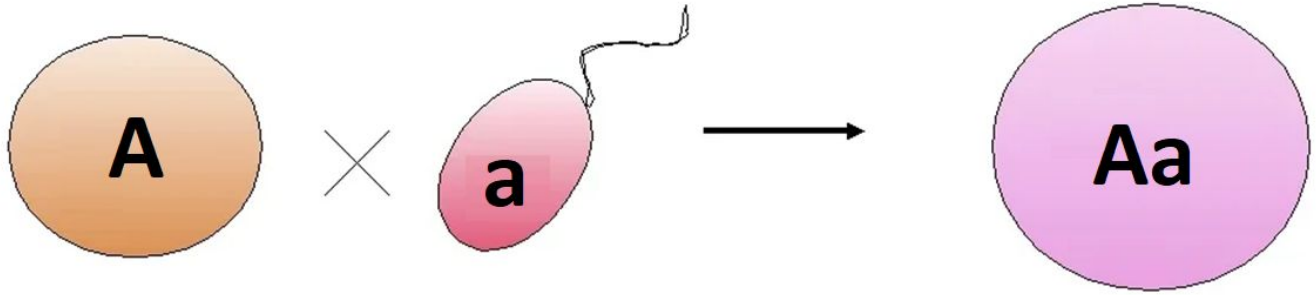
Гомозигота и гетерозигота

Гомозигота – организм, содержащий два одинаковых аллеля.

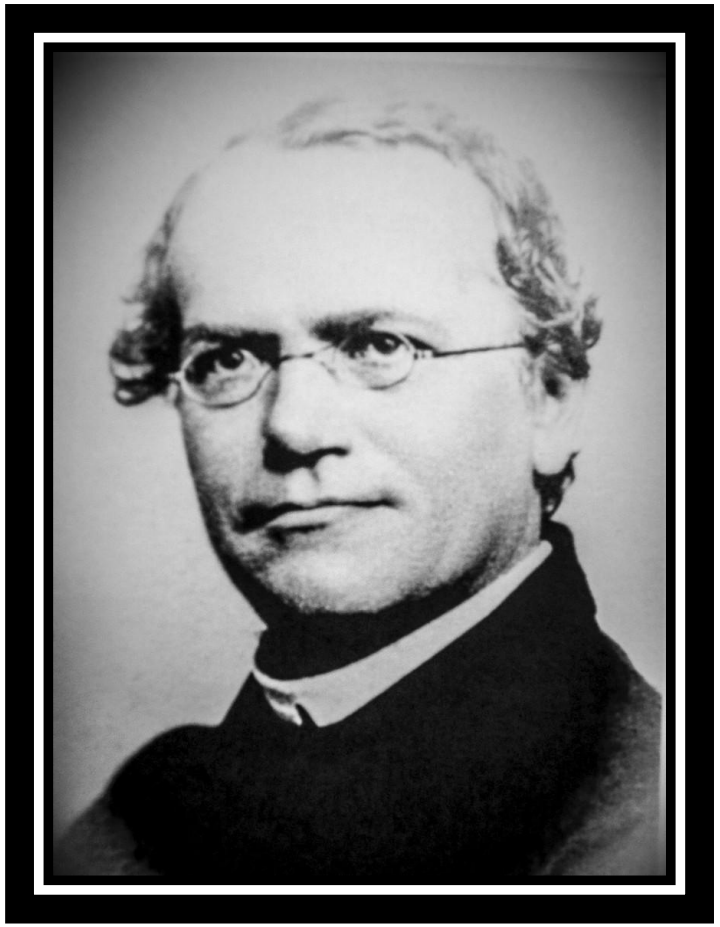


Гомозигота и гетерозигота

Гетерозигота – организм, содержащий два разных аллеля.



Грегор Иоганн Мендель



1822-1884 гг.

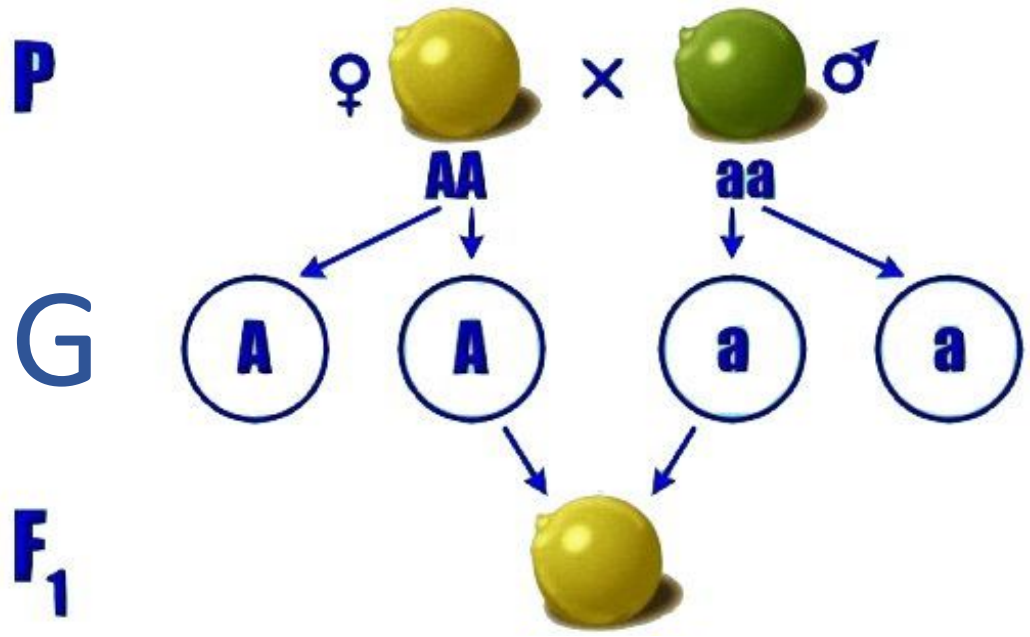
Г. Мендель с 1856 по 1863 год проводил опыты на горохе в монастырском саду и сформулировал законы, объясняющие механизм наследования.

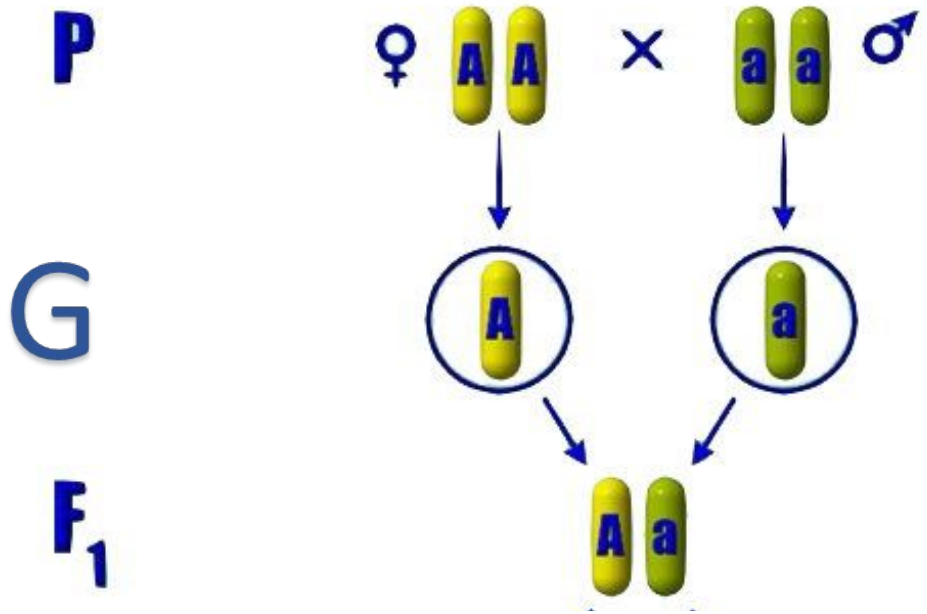
В ходе двух заседаний, 8 февраля и 8 марта 1865 года, Мендель доложил результаты своих опытов брюннскому Обществу естествоиспытателей, которое в конце следующего года опубликовало конспект его доклада в очередном томе «Трудов Общества…» под названием «Опыты над растительными гибридами». Однако эта работа не вызвала интереса у современников.

Первый закон Менделя

Правило единообразия (доминирования) гибридов первого поколения (первый закон Г. Менделя): при скрещивании гомозиготных особей, отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных признаков, все потомство в первом поколении единообразно как по фенотипу, так и по генотипу.

Первый закон Менделя



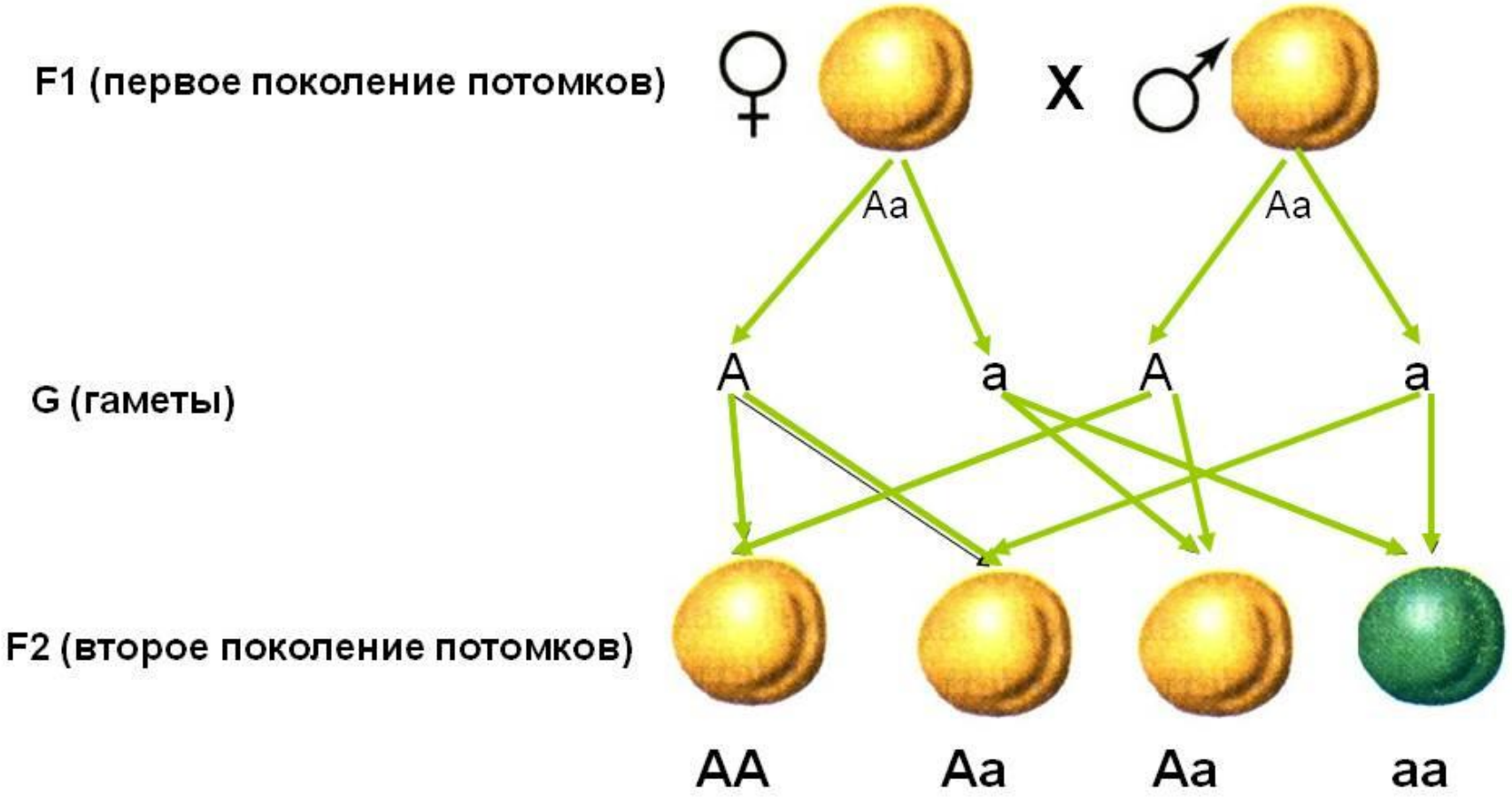


Все гибриды первого поколения имеют желтую кожуру

Второй закон Менделя

Второй закон (правило) Менделя: при скрещивании двух гетерозиготных особей, анализируемых по одной альтернативной паре признаков (т.е. гибридов), в потомстве ожидается расщепление по фенотипу 3:1 и по генотипу 1:2:1.

Второй закон Менделя



Расщепление по фенотипу - 1:3
Расщепление по генотипу - 1:2:1

Третий закон Менделя

Третье правило (независимого наследования): при скрещивании гомозиготных особей отличающихся двумя (или более) парами альтернативных признаков, во втором поколении наблюдается независимое наследование и комбинирование признаков.

Третий закон Менделя

F_1 ♀ Aa Bb x ♂ Aa Bb

жёлтые, гладкие семена — жёлтые, гладкие семена

G (гаметы)

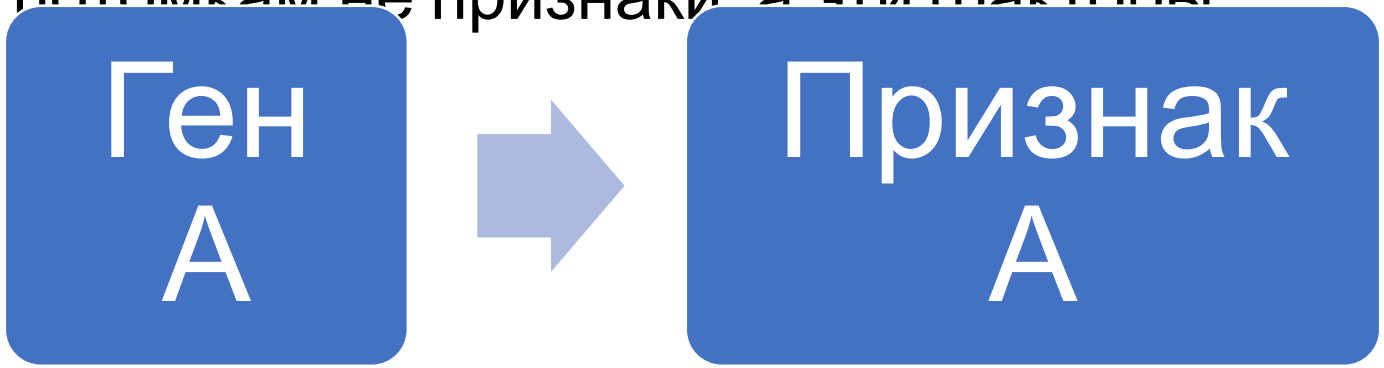
♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

9	3	3	1
ж. гл. с.	ж. морщ. с.	зел. гл. с.	зел. морщ с.

Факториальная гипотеза и гипотеза «чистоты гамет»

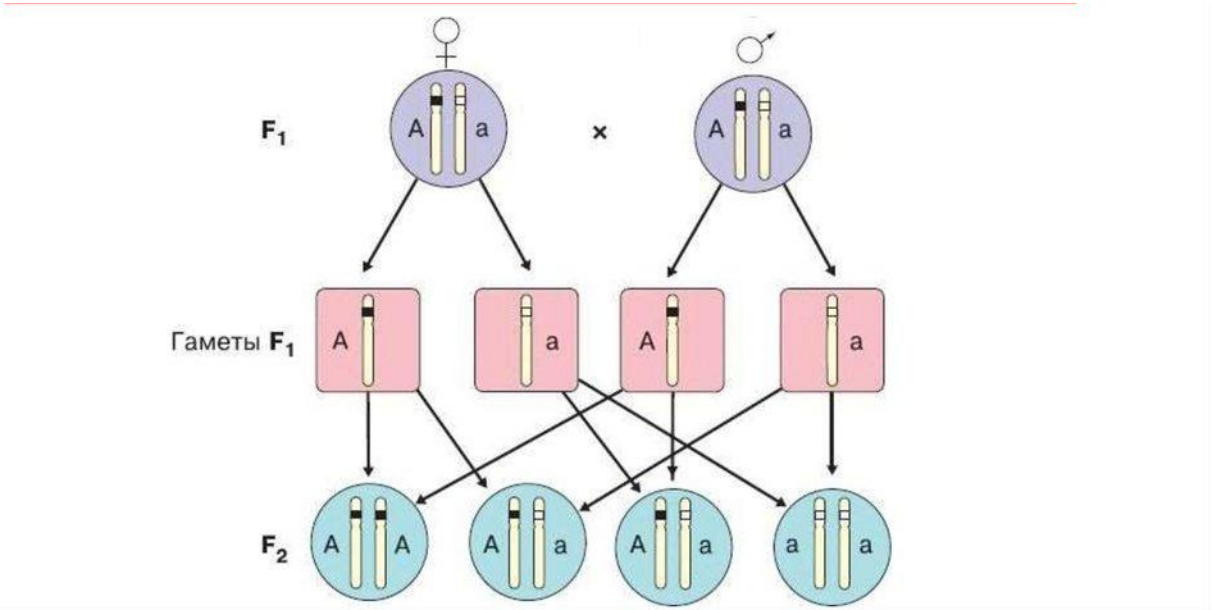
Кроме законов, Мендель сформулировал две гипотезы, с помощью которых он попытался объяснить установленные закономерности.

- Факторальная гипотеза указывает на то, что в клетках содержится фактор (ген), который и несет признак. Родители передают потомкам не признаки, а эти факторы



Факториальная гипотеза и гипотеза «чистоты гамет»

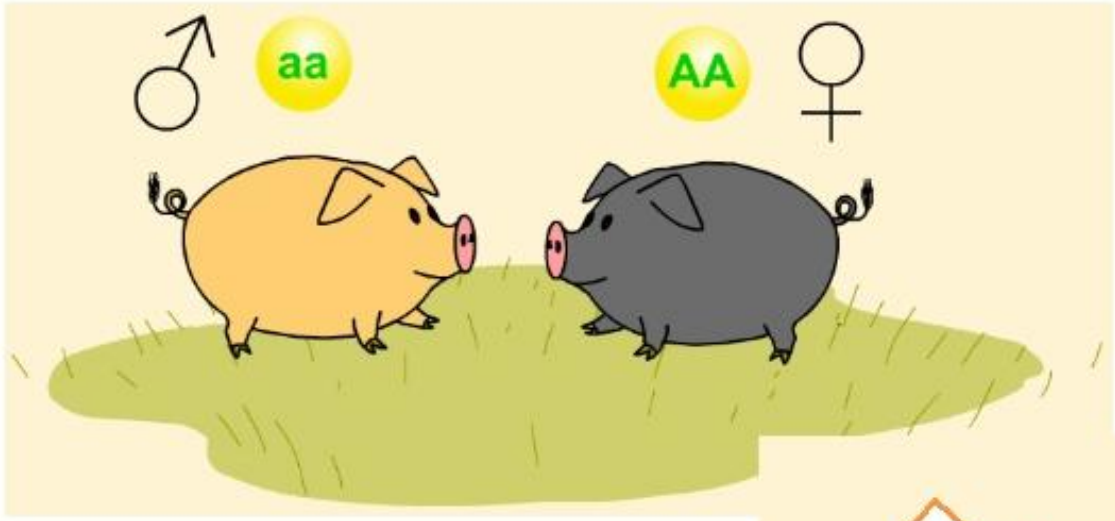
- Гипотеза «чистоты гамет»: организм по каждому признаку несет два наследственных фактора (один от отца, второй от матери). Эти наследственные факторы, находясь в клетках, не сливаются друг с другом и при формировании гамет расходят

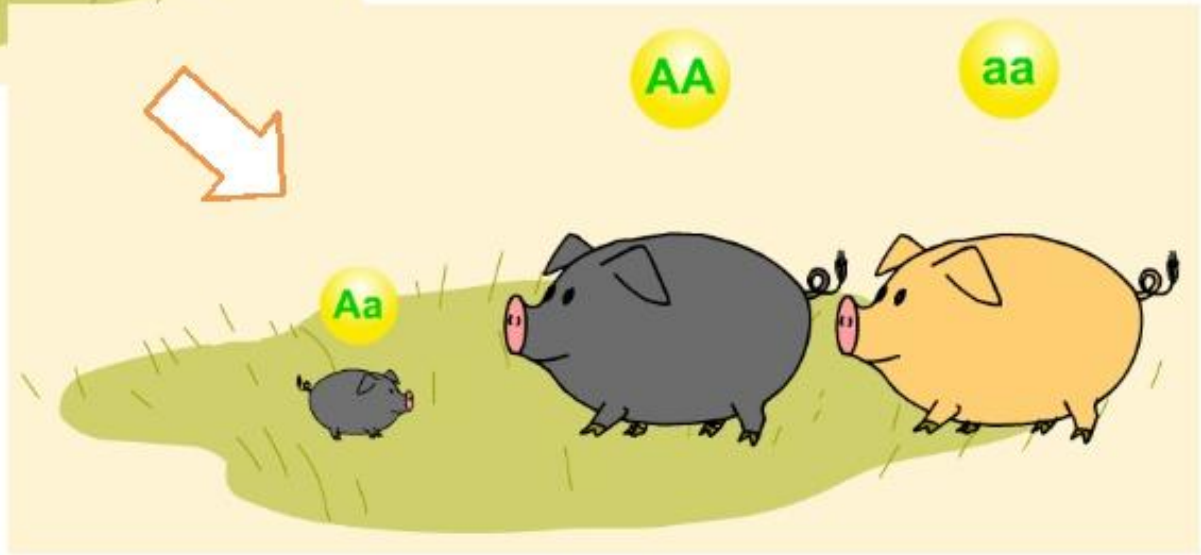


Анализирующее скрещивание

Анализирующее скрещивание заключается в том, что особь, генотип которой не ясен, но должен быть выяснен, скрещивается с рецессивной формой. Если от такого скрещивания все потомство окажется однородным, значит анализируемая особь гомозиготна, если же произойдет расщепление, то она гетерозиготна.

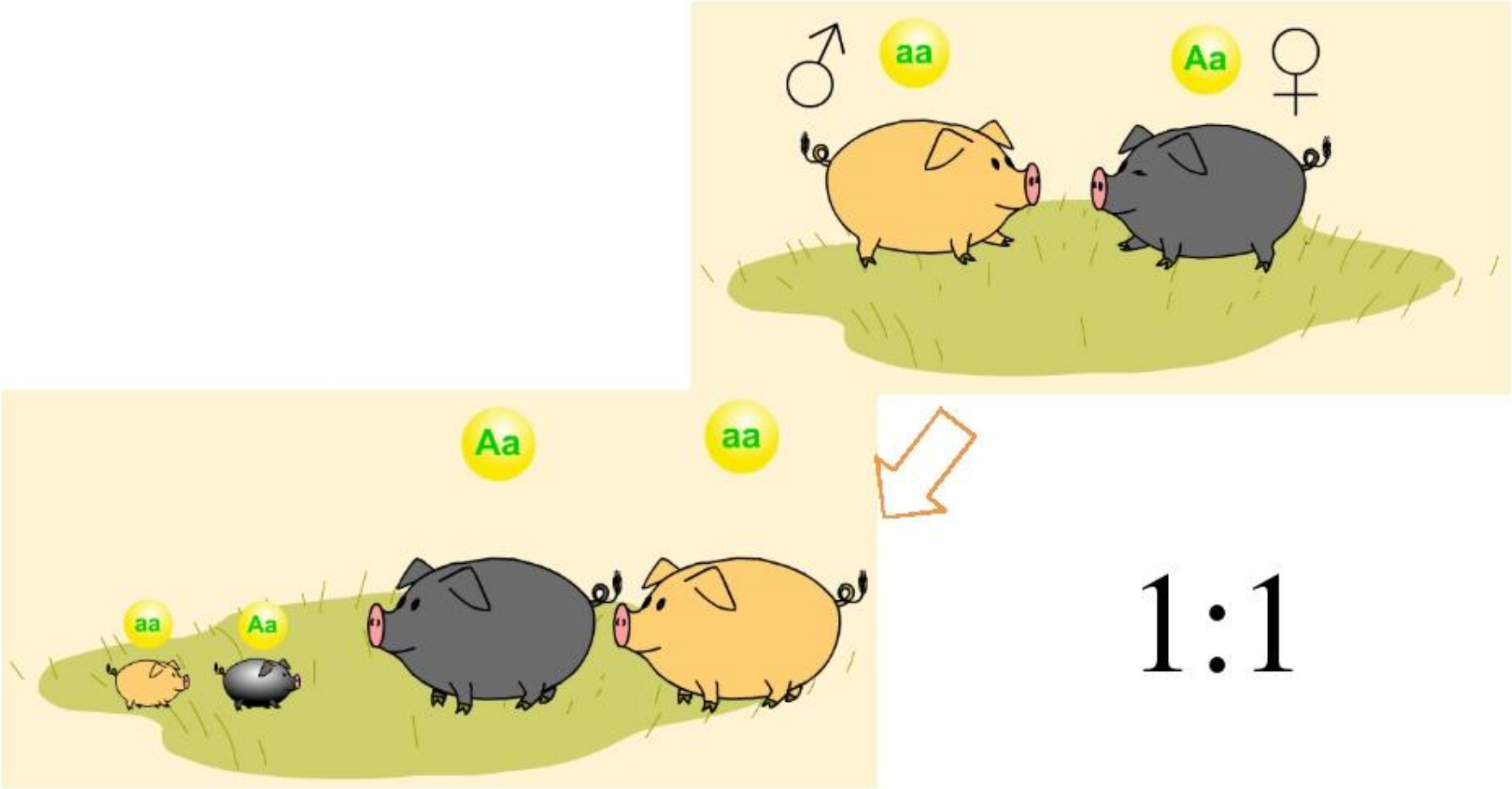
Анализирующее скрещивание



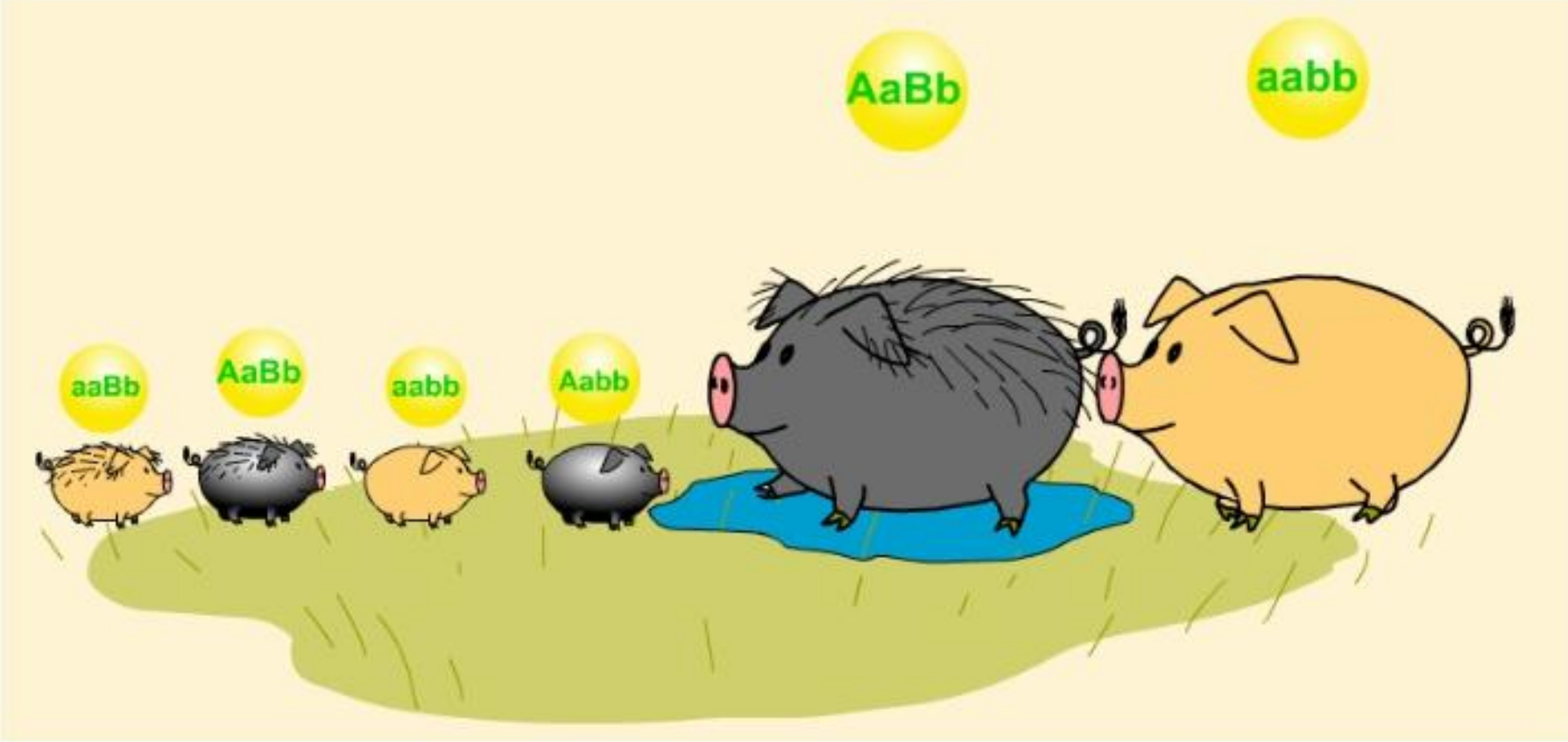


100%

Анализирующее скрещивание



Анализирующее скрещивание



1:1:1:1

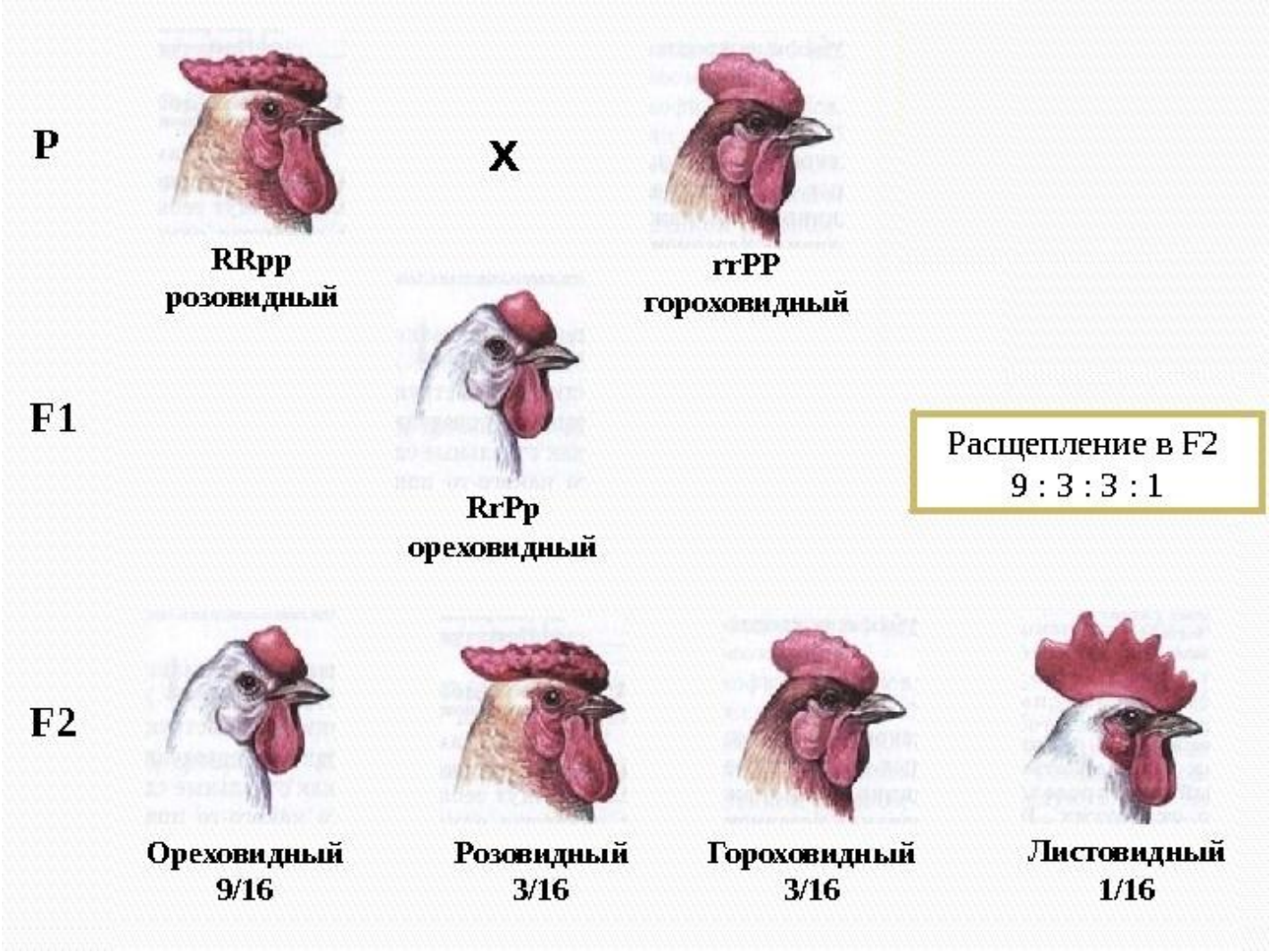
Взаимодействие неаллельных генов

- Комплементарность
- Плейотропия
- Полимерия
- Эпистаз

Комплементарность

Если признак появляется только при сочетании двух доминантных аллелей разных генов (например, А и В) их взаимодействие называют комплементарностью, а сами гены комплементарными (дополняющими друг друга). При этом каждый из взаимодействующих неаллельных генов в отсутствии другого не обеспечивает формирования признака.

Комплементарность



Плейотропия

При плейотропном действии гена один ген определяет развитие или влияет на проявление нескольких признаков.

Плейотропия

Тонкие пальцы (арахнодактилия)

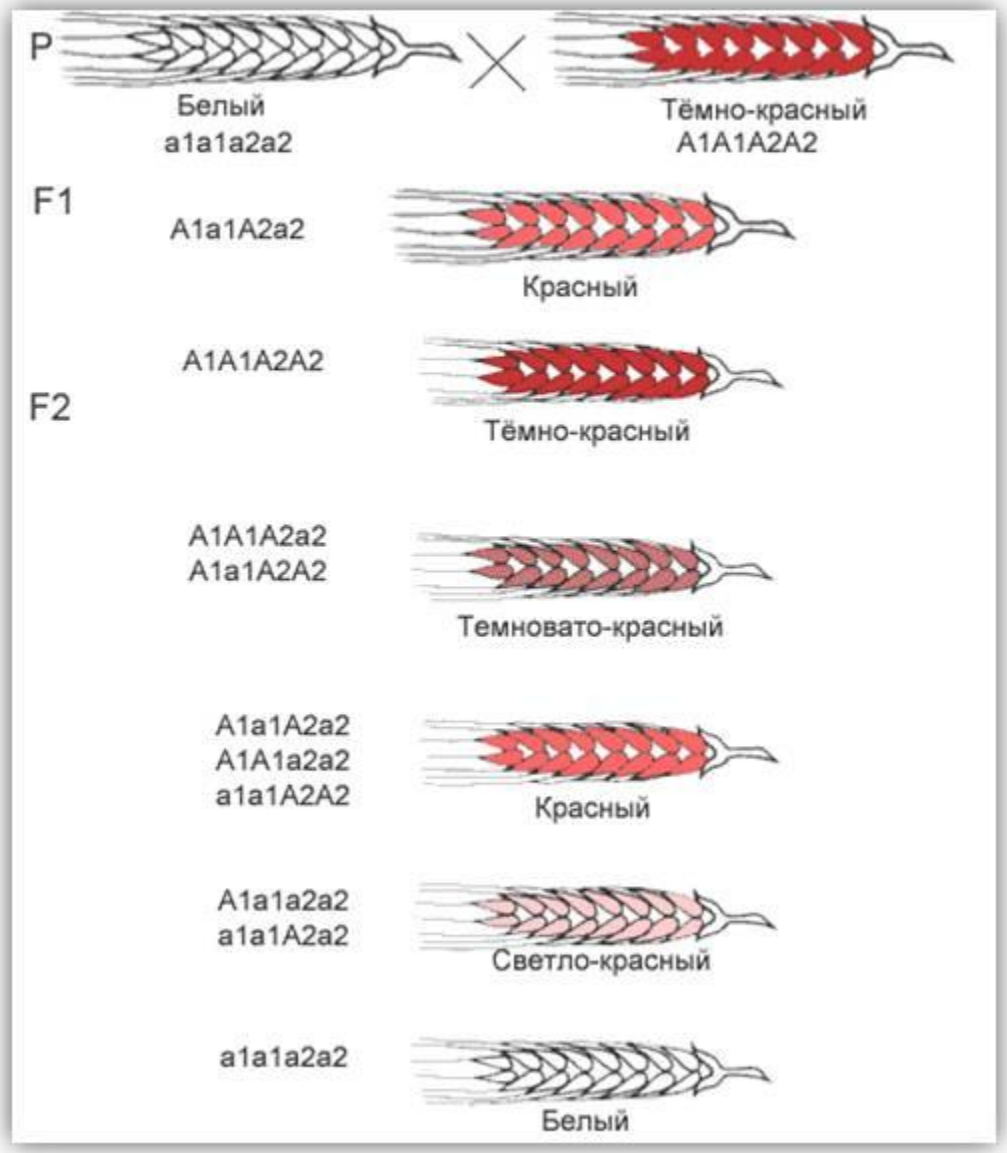
Деформация грудной клетки

Аневризма аорты

Полимерия

Полимериия — взаимодействие неаллельных множественных генов, однонаправленно влияющих на развитие одного и того же признака; при этом степень проявления признака зависит от количества генов.

Полимерия


P
Белый
a1a1a2a2
Тёмно-красный
A1A1A2A2
F1
A1a1A2a2
Красный
F2
A1A1A2A2
Тёмно-красный
A1A1A2a2
A1a1A2A2
Темновато-красный
A1a1A2a2
A1A1a2a2
a1a1A2A2
Красный
A1a1a2a2
a1a1A2a2
Светло-красный
a1a1a2a2
Белый

6
5
4
3
2
1
0
количество доминантных генов, отвечающих за выработку пигмента

Эпистаз

Эпистаз (от греч. epístasis – остановка, препятствие), взаимодействие двух неаллельных (т. е. относящихся к разным локусам) генов, при котором один ген, называемый эпистатичным или геном-супрессором, подавляет действие другого гена, называемого гипостатичным.

Эпистаз

P1 x

AAbb aaBB

F1 100% AaBb

P2 x

AaBb AaBb

F2 = (3/4 A + 1/4 a) x (3/4 B + 1/4 b) = 9/16AB + 3/16 Ab + 3/16 aB + 1/16 ab

9/16AB 3/16 Ab 3/16 aB 1/16 ab

Расщепление по фенотипу:

12:3:1

13:3

А –аллель супрессор

Благодарю за внимание!

Вопросы есть?
А если найду?