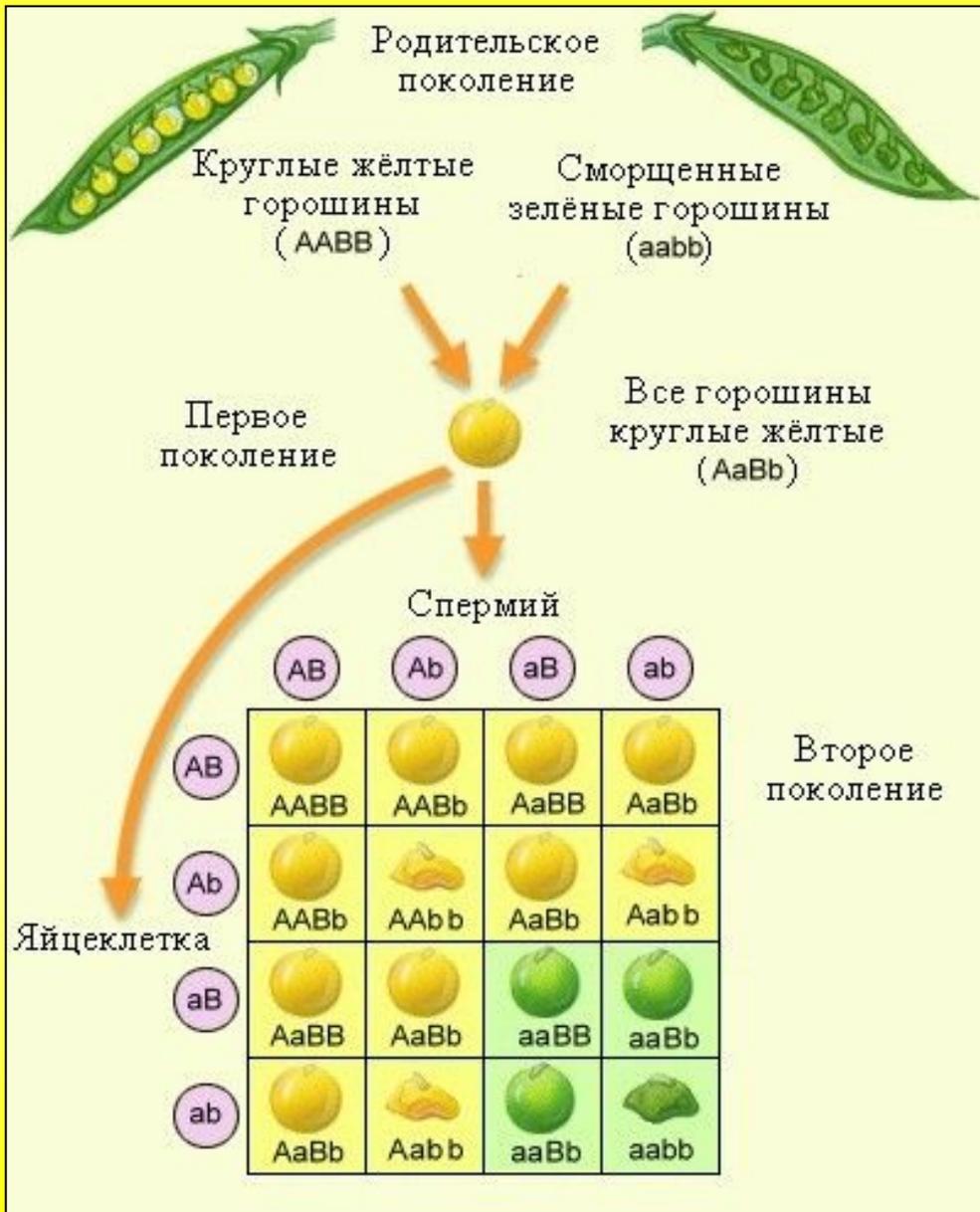


Дигибридное скрещивание. 3 закон Менделя.

Задачи:

Вывести 3 закон Менделя;
научиться решать задачи на 3 закон
Менделя.

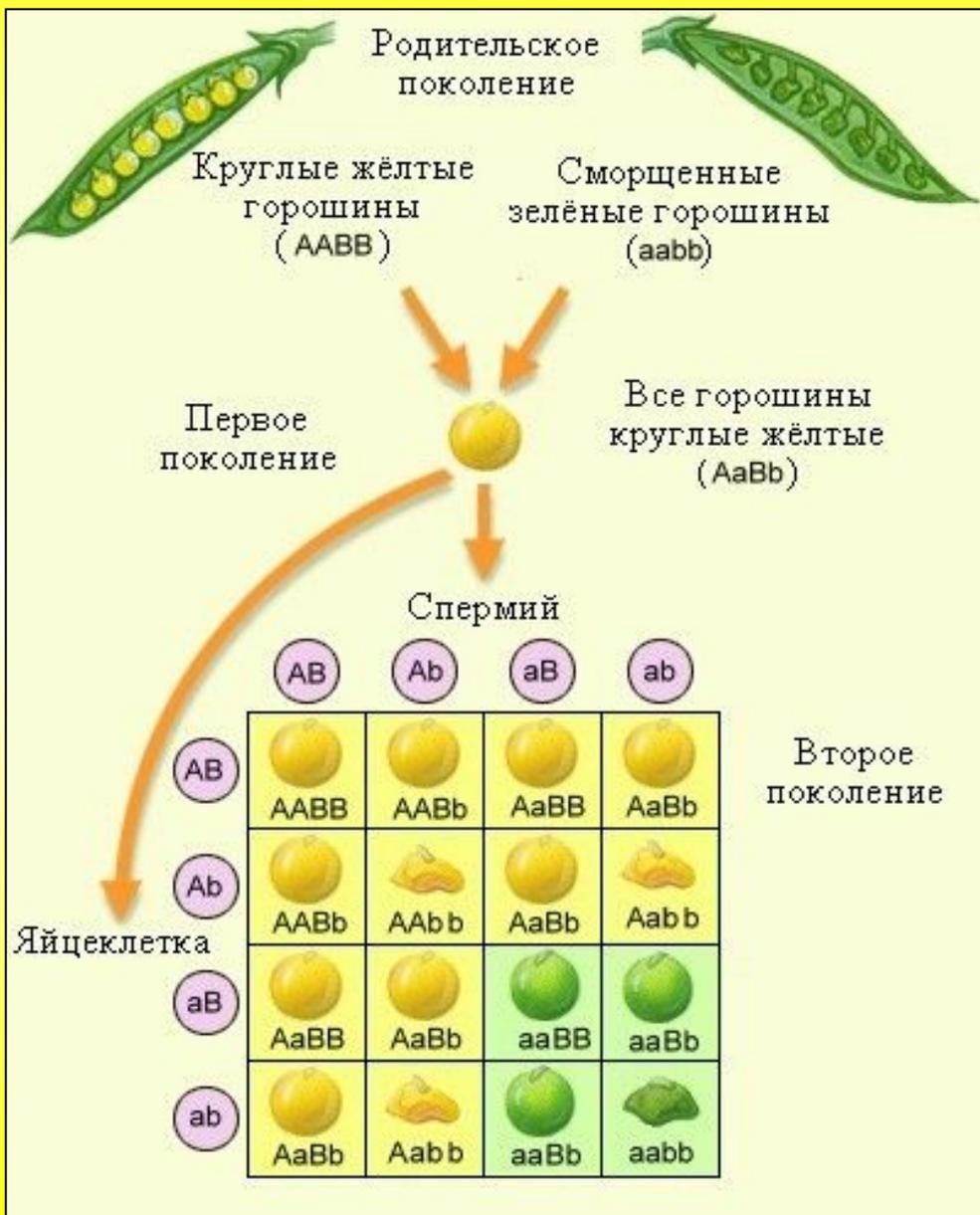
Дигибридное скрещивание



Организмы отличаются друг от друга по многим признакам. Поэтому, установив закономерности наследования одной пары признаков, Г. Мендель перешел к изучению наследования двух (и более) пар альтернативных признаков.

Дигибридным называют скрещивание двух организмов, отличающихся друг от друга по двум парам альтернативных признаков. Для дигибридного скрещивания Мендель брал гомозиготные растения гороха, отличающиеся по окраске семян (желтые и зеленые) и форме семян (гладкие и морщинистые).

Дигибридное скрещивание



Желтая окраска (**A**) и гладкая форма (**B**) семян — доминантные признаки, зеленая окраска (**a**) и морщинистая форма (**b**) — рецессивные признаки.

Скрещивая растение с желтыми и гладкими семенами с растением с зелеными и морщинистыми семенами, Мендель получил единообразное гибридное поколение F_1 с желтыми и гладкими семенами.

Дигибридное скрещивание

При самоопылении гибридов (F_1) в F_2 были получены результаты:

 AABB	 AABb	 AaBB	 AaBb
 AABb	 AAbb	 AaBb	 Aabb
 AaBB	 AaBb	 aaBB	 aaBb
 AaBb	 Aabb	 aaBb	 aabb

9/16 растений имели гладкие желтые семена;
3/16 были желтыми и морщинистыми;
3/16 были зелеными и гладкими;
1/16 растений морщинистые семена зеленого цвета.

Он обратил внимание на то, что *расщепление по каждому отдельно взятому признаку соответствует расщеплению при моногибридном скрещивании: на каждые 12 желтых – 4 зеленых (3:1); на 12 гладких – 4 морщинистых (3:1).*

Дигибридное скрещивание

 AABB	 AABb	 AaBB	 AaBb
 AABb	 AAbb	 AaBb	 Aabb
 AaBB	 AaBb	 aaBB	 aaBb
 AaBb	 Aabb	 aaBb	 aabb

Если при моногибридном скрещивании родительские организмы отличаются по одной паре признаков – желтые и зеленые семена и дают во втором поколении два фенотипа (2) в соотношении 3+1, то при дигибридном они отличаются по двум парам признаков и дают во втором поколении четыре фенотипа (2^2) в соотношении $(3+1)^2$.

Легко посчитать, сколько фенотипов и в каком соотношении будет образовываться во втором поколении при тригибридном скрещивании: (2^3) — восемь фенотипов в соотношении $(3+1)^3$.

Дигибридное скрещивание

 AABB	 AABb	 AaBB	 AaBb
 AABb	 AAbb	 AaBb	 Aabb
 AaBB	 AaBb	 aaBB	 aaBb
 AaBb	 Aabb	 aaBb	 aabb

Четыре фенотипа скрывают девять разных генотипов: 1 — AABB; 2 — AABb; 1 — AAbb; 2 — AaBB; 4 — AaBb; 2 — Aabb; 1 — aaBB; 2 — aaBb; 1 — aabb.

Если расщепление по генотипу в F_2 при моногибридном поколении было 1:2:1, то есть было три разных генотипа (3), то при дигибридном скрещивании образуется 9 разных генотипов — 3^2 , при тригибридном скрещивании образуется 3^3 — 27 разных генотипов.

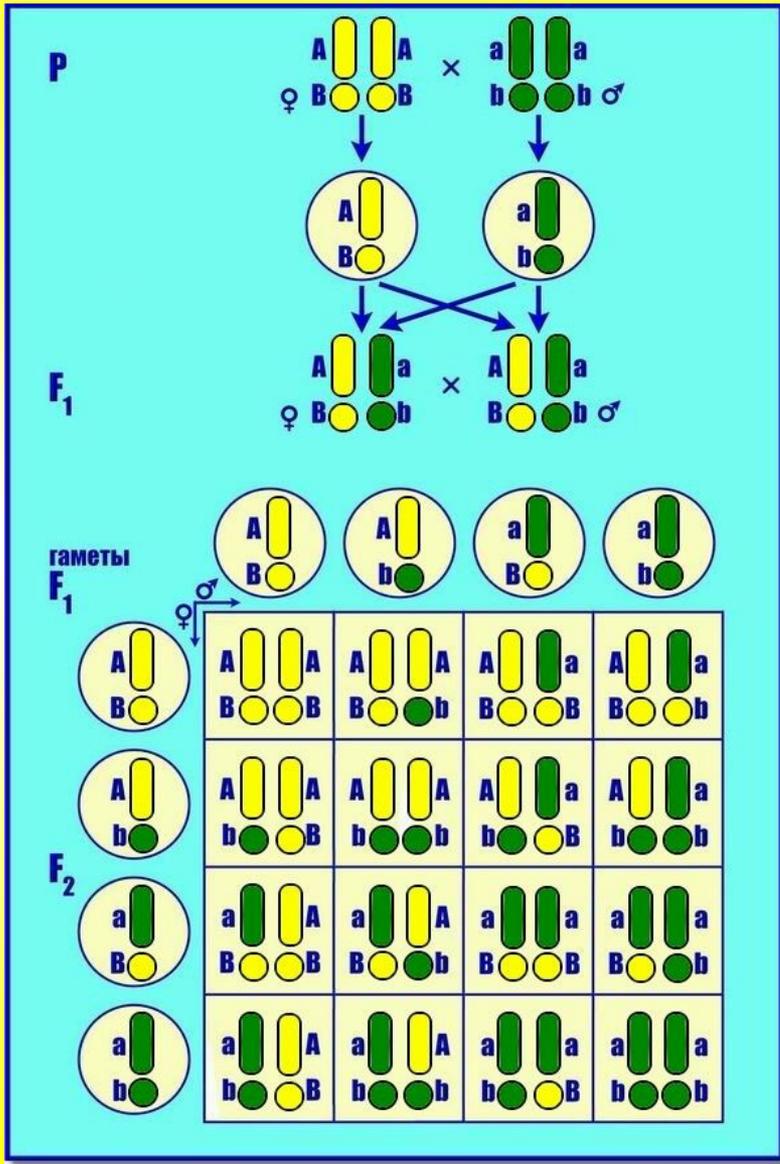
Дигибридное скрещивание

 AABB	 AABb	 AaBB	 AaBb
 AABb	 AAbb	 AaBb	 Aabb
 AaBB	 AaBb	 aaBB	 aaBb
 AaBb	 Aabb	 aaBb	 aabb

Проведенное исследование позволило сформулировать закон независимого комбинирования генов (третий закон Менделя):

при скрещивании двух гетерозиготных особей, отличающихся друг от друга по двум (и более) парам альтернативных признаков, гены и соответствующие им признаки наследуются независимо друг от друга в соотношении 3:1 и комбинируются во всех возможных сочетаниях.

Цитологические основы



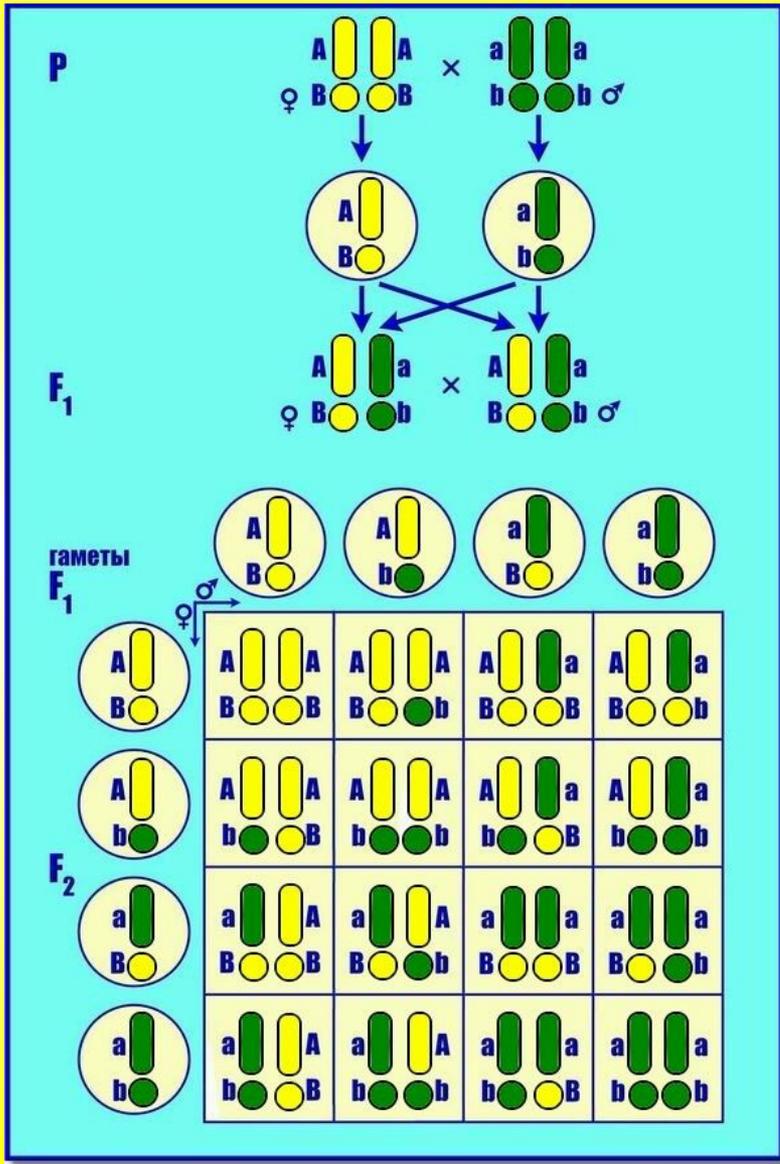
Третий закон Менделя справедлив только для тех случаев, когда анализируемые гены находятся в разных парах гомологичных хромосом.

Пусть A — ген, обуславливающий развитие желтой окраски семян, a — зеленой окраски, B — гладкая форма семени, b — морщинистая.

Скрещиваются гибриды первого поколения, имеющие генотип $AaBb$:

$AaBb \times AaBb$

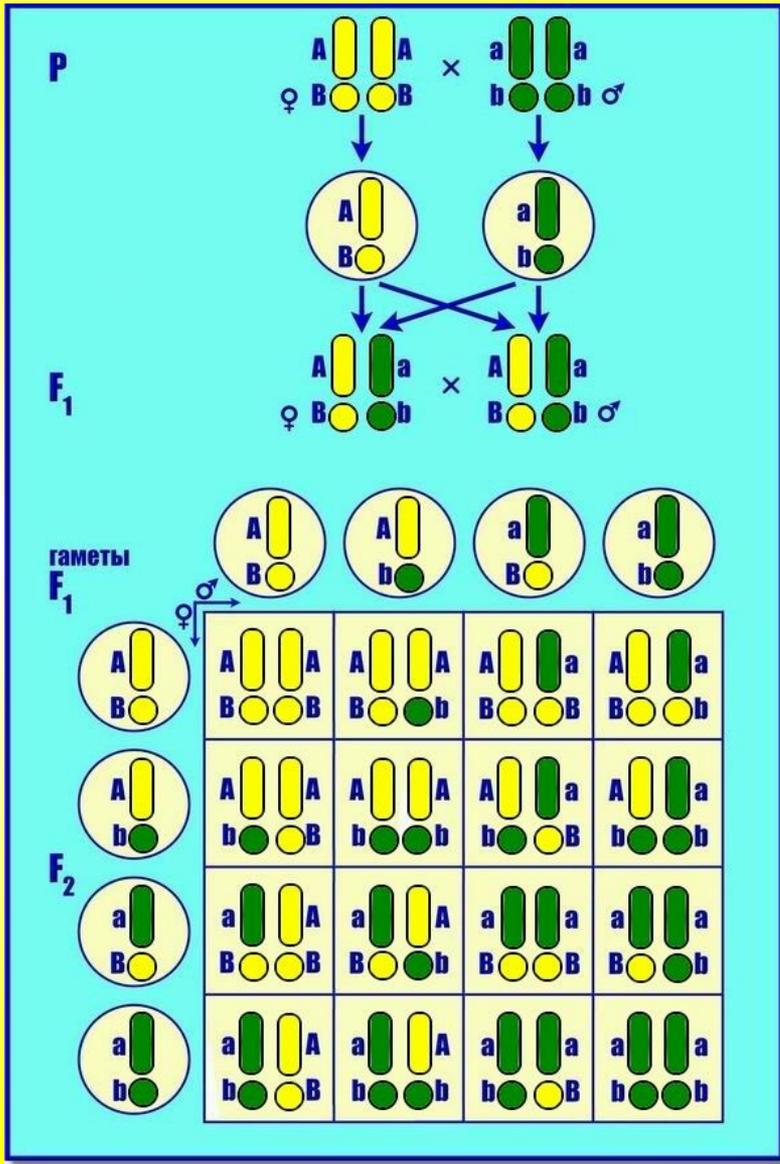
Цитологические основы



При образовании гамет, из каждой пары аллельных генов в гамету попадает только один, при этом в результате случайности расхождения хромосом в первом делении мейоза ген **A** может попасть в одну гамету с геном **B** или с геном **b**, а ген **a** может объединиться с геном **B** или с геном **b**.

Таким образом, каждый организм образует четыре сорта гамет в одинаковом количестве (по 25 %): **AB, Ab, aB, ab**. Во время оплодотворения каждый из четырех типов сперматозоидов может оплодотворить любую из четырех типов яйцеклеток.

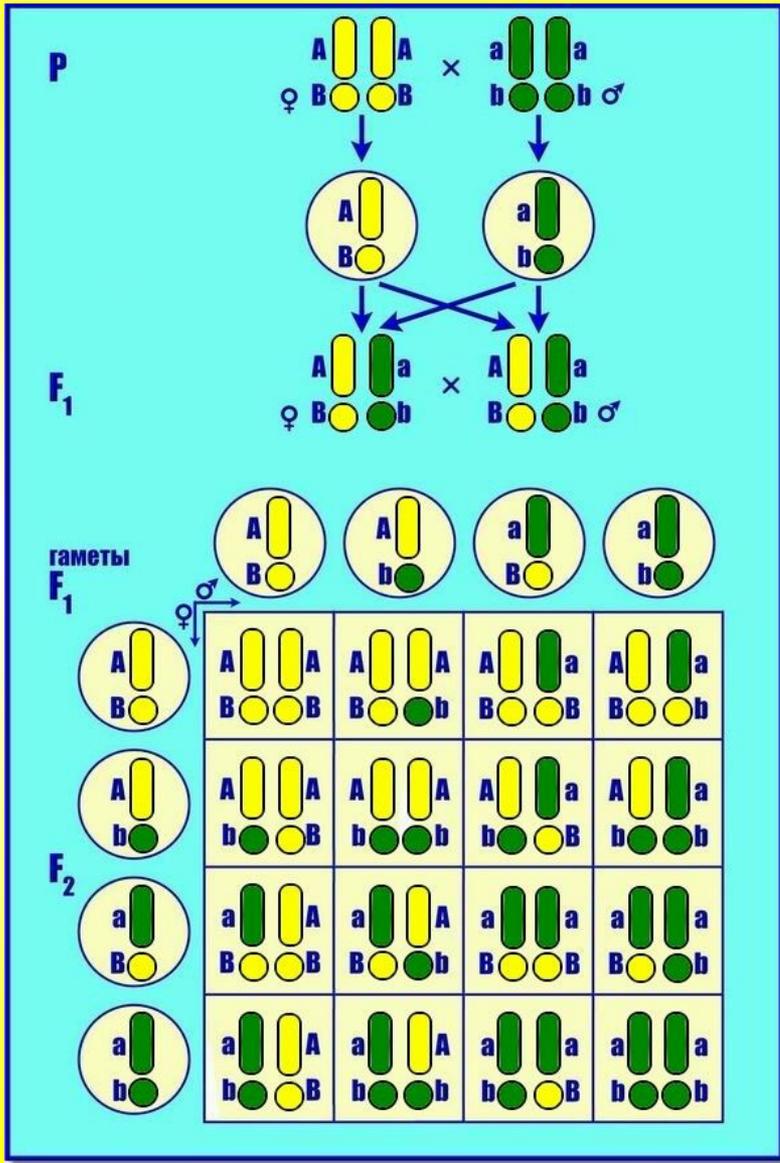
Цитологические основы



Все возможные сочетания мужских и женских гамет легко установить с помощью решетки Пеннета.

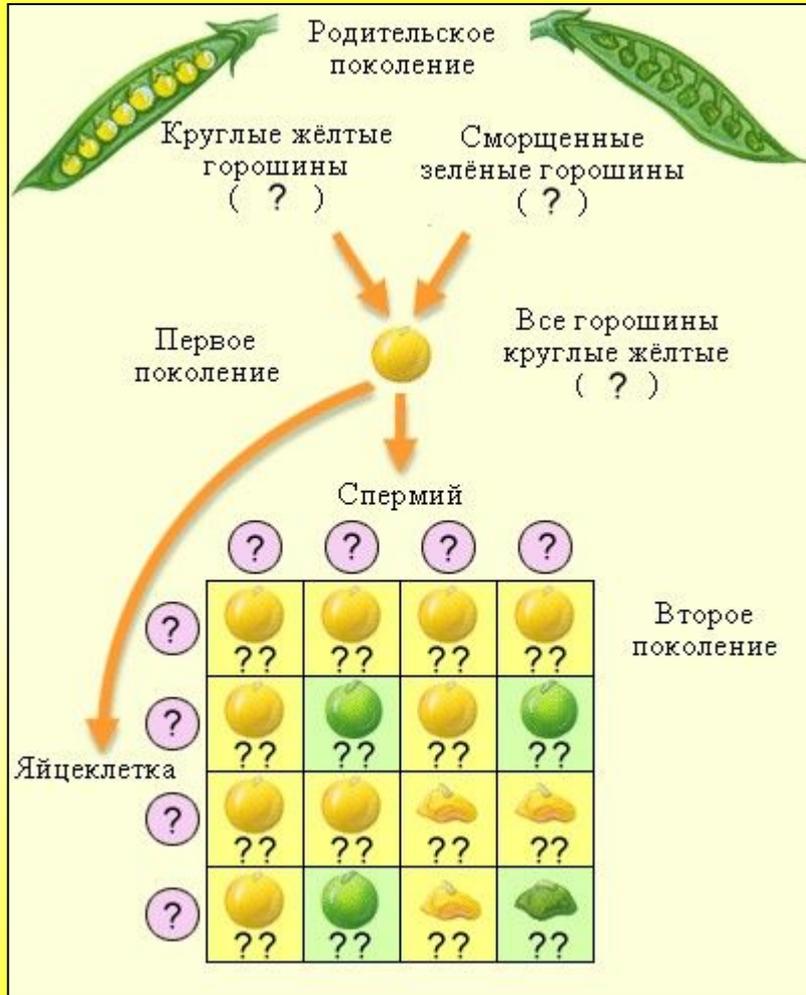
При анализе результатов видно, что по фенотипу потомство делится на четыре группы: 9 желтых гладких: 3 желтых морщинистых: 3 зеленых гладких: 1 желтая морщинистая. Если проанализировать результаты расщепления по каждой паре признаков в отдельности, то получится, что отношение числа желтых семян к числу зеленых — 3:1, отношение числа гладких к числу морщинистых — 3:1.

Цитологические основы



Таким образом, при дигибридном скрещивании каждая пара признаков при расщеплении в потомстве ведет себя так же, как при моногибридном скрещивании, т.е. независимо от другой пары признаков.

Повторение



Каковы генотипы и гаметы Р.

Каковы генотипы F1.

Почему 9/16 растений имели гладкие желтые семена?

Почему 3/16 растений имели желтые морщинистые семена?

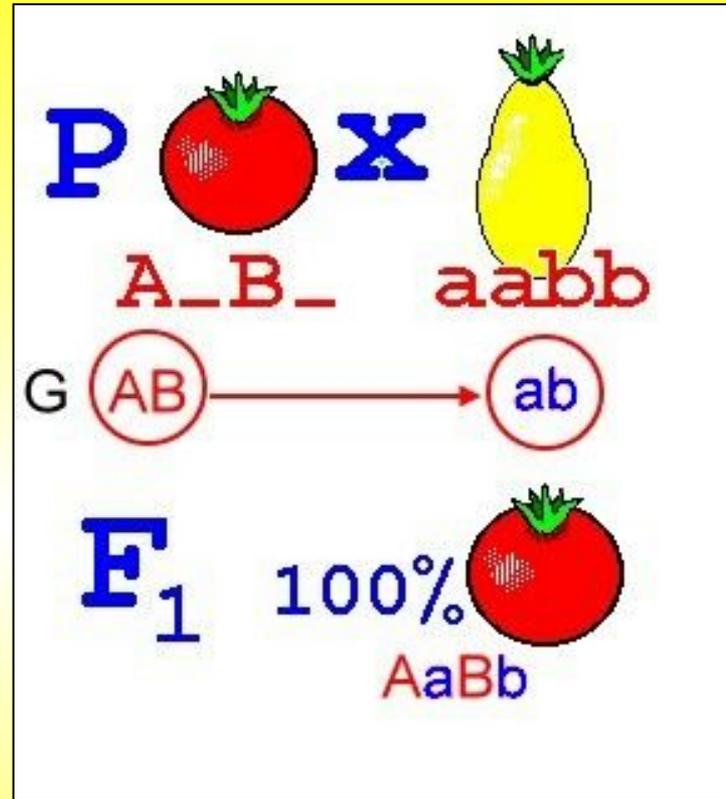
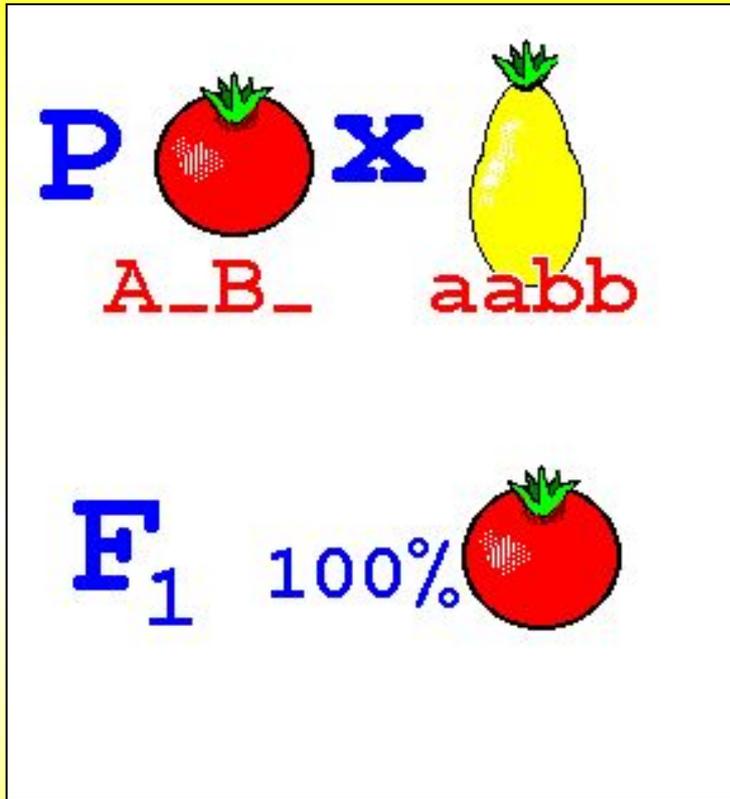
Почему 3/16 растений имели зеленые гладкие семена?

Почему 1/16 растений имели зеленые морщинистые семена?

Сколько разных фенотипов получилось во втором поколении?

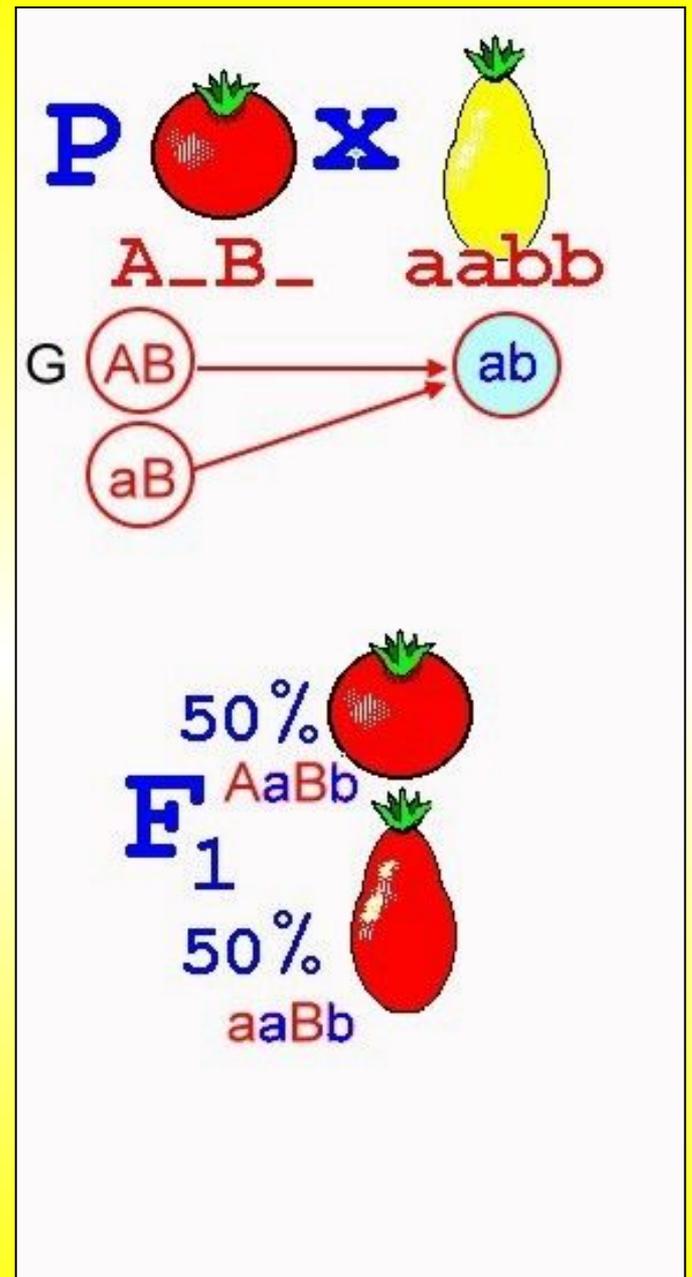
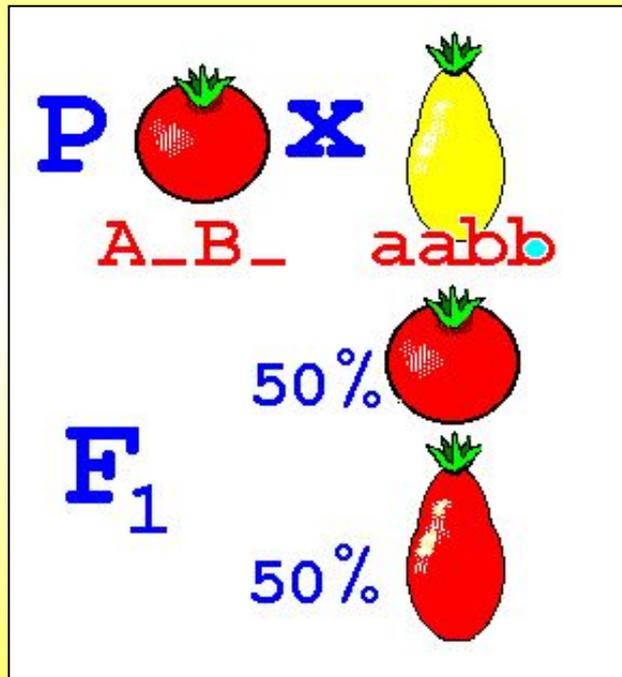
Сколько разных генотипов получилось во втором поколении?

Задача:

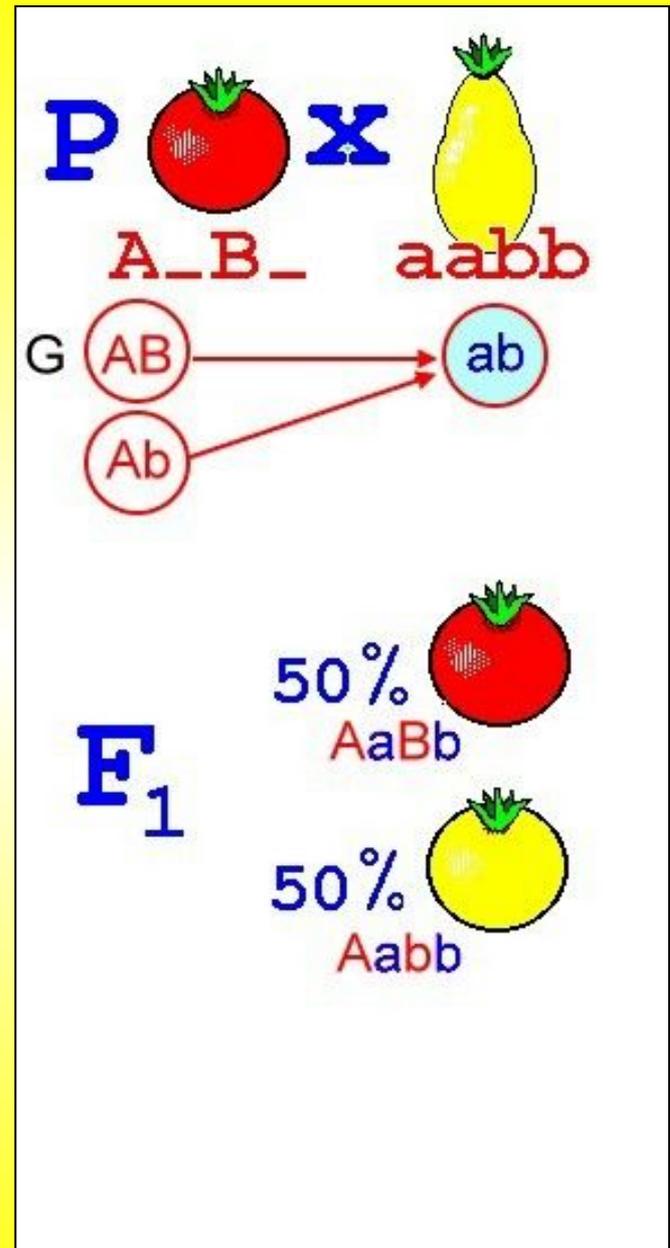
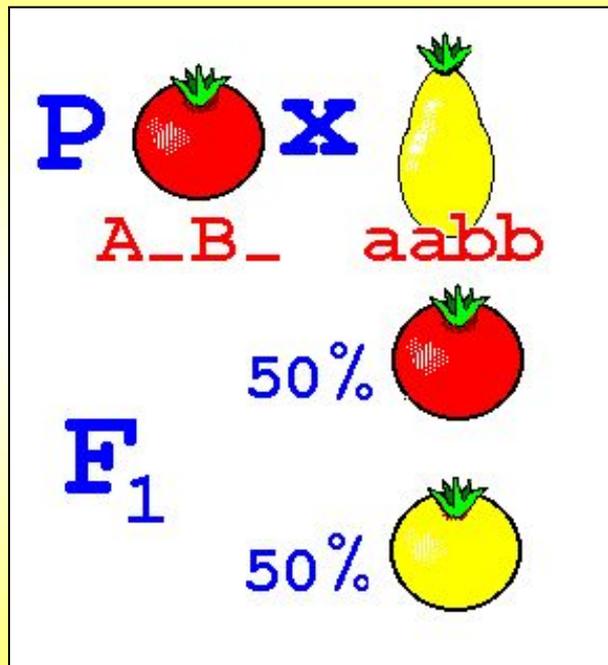


У томатов круглая форма плодов (A) доминирует над грушевидной (a), красная окраска плодов (B) — над желтой (b). Растения с округлыми красными плодами скрещены с растениями, обладающими грушевидными желтыми плодами. Определите генотипы родителей и потомства для всех четырех случаев.

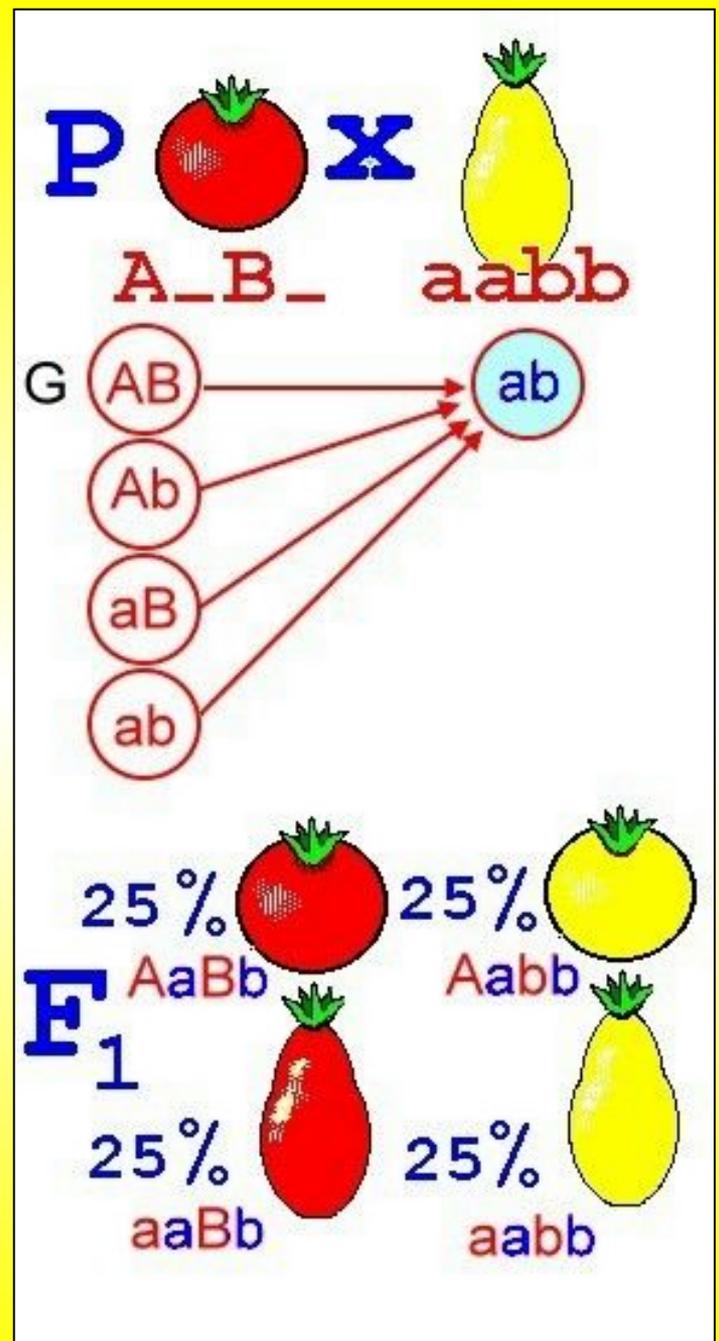
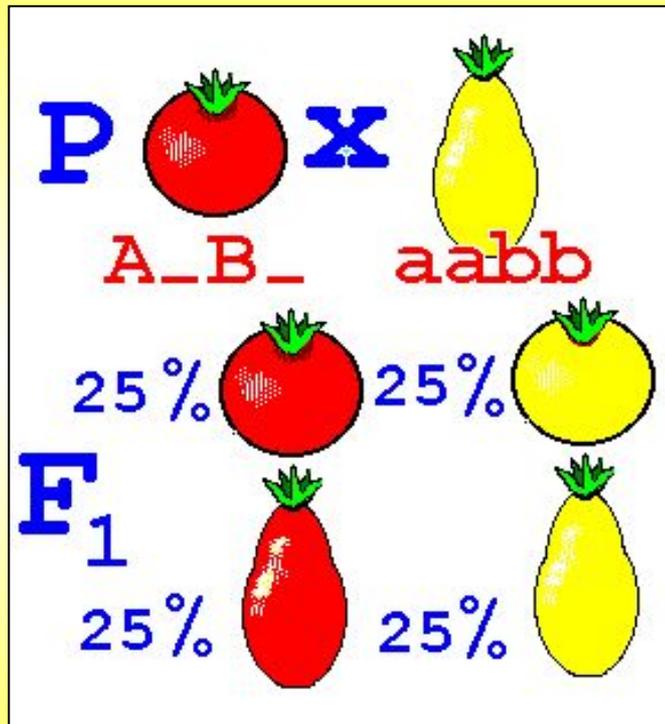
Задача:



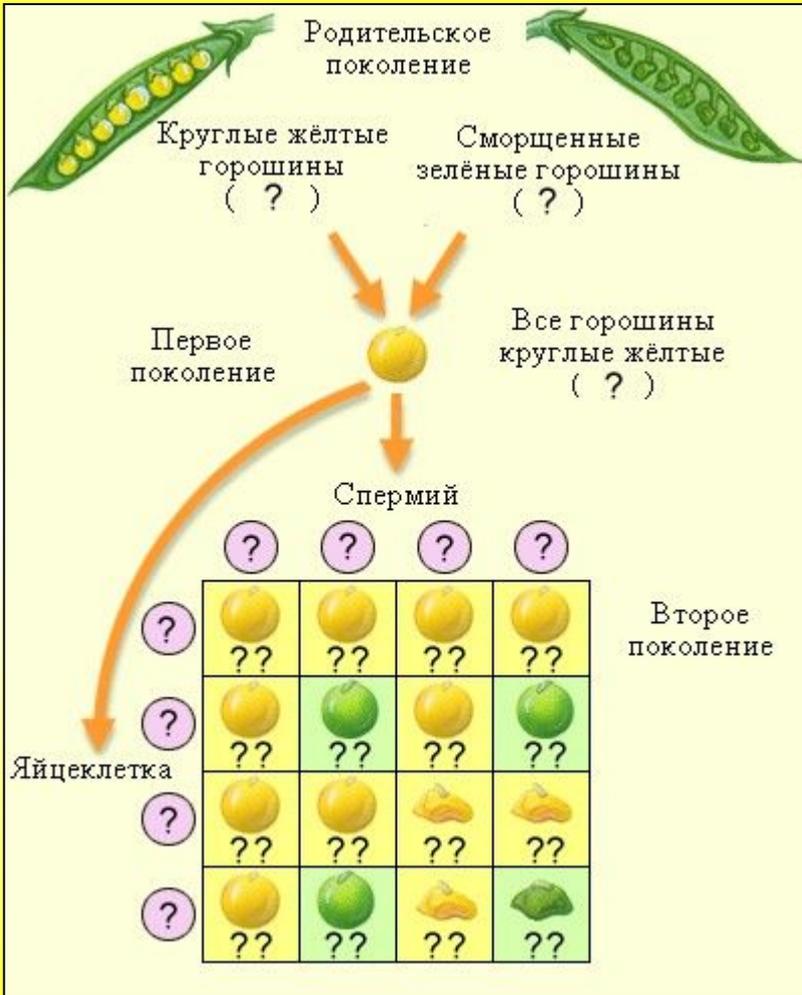
Задача:



Задача:



Повторение

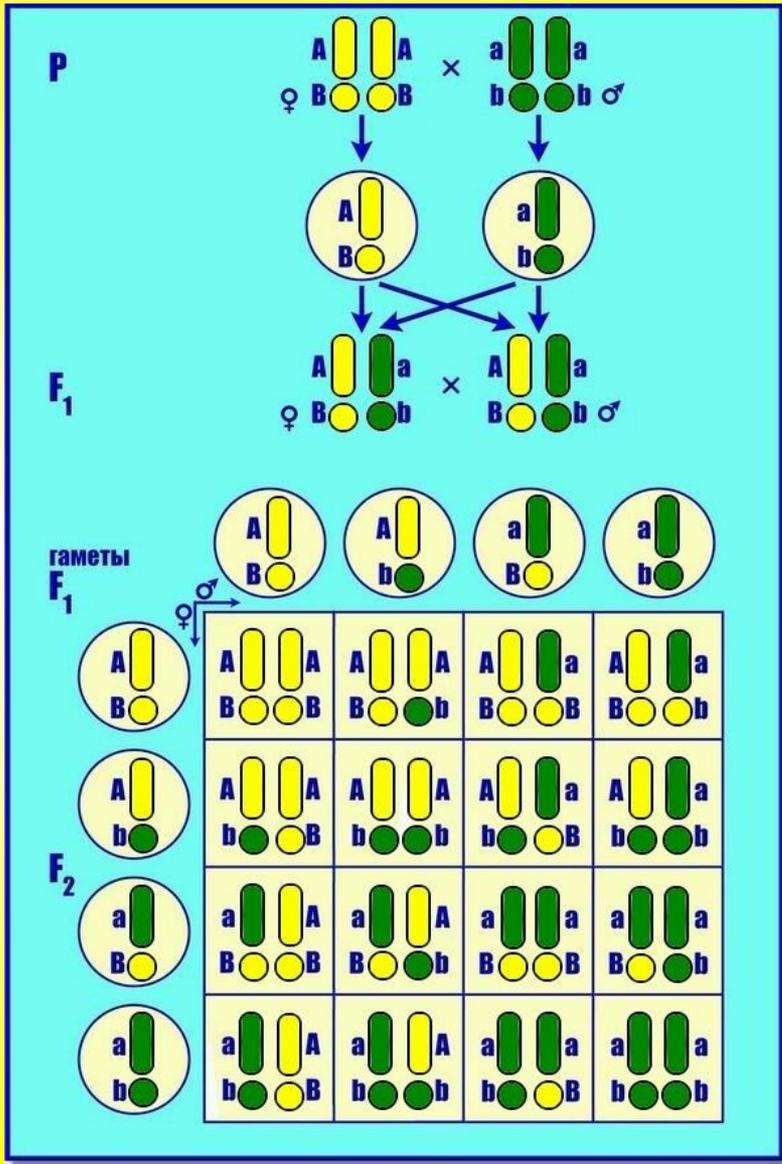


Каково соотношение растений с желтыми и зелеными семенами во втором поколении?

Каково соотношение растений с гладкими и морщинистыми семенами во втором поколении?

Сформулируйте третий закон Менделя.

Повторение



Сколько пар хромосом отвечают у гороха за окраску и форму горошин?

Какие хромосомы отвечают за окраску и какие за форму на данном рисунке?

Сколько типов разных гамет образуют гибриды 1-го поколения?

Сколько горошин имеют желтую окраску и гладкую форму?

Сколько горошин имеют зеленую окраску и гладкую форму?

Повторение:

Тест 1. За наследование окраски (желтая, зеленая) и формы семян (гладкая, морщинистая) у гороха отвечают:

Одна пара гомологичных хромосом.

Две пары гомологичных хромосом. 

Три пары гомологичных хромосом.

Четыре пары гомологичных хромосом.

Тест 2. Генотип гороха с желтой окраской и морщинистой формой семян — $AAbb$. Данный сорт будет образовывать:

Один тип гамет. 

Два типа гамет.

Три типа гамет.

Четыре типа гамет.

Тест 3. Генотип гороха с желтой окраской и морщинистой формой семян $AaVb$. Данное растение будет образовывать:

Один тип гамет.

Два типа гамет.

Три типа гамет.

Четыре типа гамет. 

Повторение:

Тест 4. Скрещивают дигетерозиготные растения гороха с желтой окраской и гладкой формой семян. В потомстве ожидаются:

Один фенотип.

Два фенотипа.

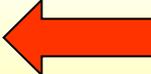
Три фенотипа.

Четыре фенотипа. 

Тест 5. Скрещивают дигетерозиготные растения гороха с желтой окраской и гладкой формой семян. В потомстве ожидаются:

Шестнадцать разных генотипов.

Двенадцать разных генотипов.

Девять разных генотипов. 

Четыре генотипа.

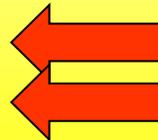
****Тест 6. Желтый цвет (А) и гладкая форма горошин (В) — доминантные признаки. У гороха с желтыми и гладкими семенами могут быть генотипы:**

ААВВ.  5. Ааbb.

ААbb. 6. АаВb.

aaВВ. 7. ААВb.

АaВВ.  8. aaВb.

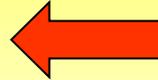


Повторение:

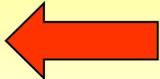
****Тест 7. Желтый цвет (А) и гладкая форма горошин (В) — доминантные признаки. У гороха с желтыми и морщинистыми семенами могут быть генотипы:**

aabb.

5. Aabb.



AAbb.



6. AaBb.

aaBB.

7. AABb.

AaBB.

8. aaBb.

****Тест 8. Желтый цвет (А) и гладкая форма горошин (В) — доминантные признаки. У гороха с зелеными и гладкими семенами могут быть генотипы:**

AABB.

5. Aabb.

AAbb.

6. AaBb.

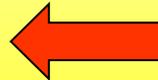
aaBB.



7. AABb.

AaBB.

8. aaBb.



Повторение:

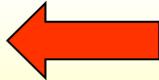
Тест 9. У томатов круглая форма плодов доминирует над грушевидной, красная окраска — над желтой. Растение с круглыми и красными плодами скрещено с растением, имеющим грушевидные и желтые плоды. В потомстве все растения имеют круглые и красные плоды. Генотипы родителей:

AaBb x aabb.

AaBB x aabb.

AABb x aabb.

AABB x aabb.



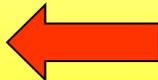
Тест 10. Растение с круглыми и красными плодами скрещено с растением, имеющим грушевидные и желтые плоды. В потомстве 25% растений с круглыми красными плодами, 25% с круглыми желтыми плодами, 25% с грушевидными красными и 25% с грушевидными желтыми плодами. Генотипы родителей:

AaBb x aabb.

AaBB x aabb.

AABb x aabb.

AABB x aabb.



Повторение:

1. Сколько пар гомологичных хромосом отвечают за наследование окраски и формы семян у гороха?
2. Сколько типов гамет образуется у сорта с желтыми и гладкими семенами?
3. Какие типы гамет образуются у гороха, имеющего генотип $AaBb$, $AABb$, $aaBb$, $AaBB$?
4. Сколько различных фенотипов образуется при скрещивания двойных гетерозигот, если аллельные гены расположены в различных парах гомологичных хромосом?
5. Сколько различных генотипов образуется при скрещивания двойных гетерозигот, если аллельные гены расположены в различных парах гомологичных хромосом?
6. Запишите все возможные генотипы гороха с желтыми и гладкими семенами.

Повторение:

7. Запишите все возможные генотипы темноволосой женщины (A) с голубыми глазами (b).
8. Какова вероятность рождения голубоглазого светловолосого ребенка от кареглазых и темноволосых гетерозиготных родителей?
9. Сколько фенотипов и генотипов будет при тригибридном скрещивании, если аллельные гены расположены в трех различных парах гомологичных хромосом?
10. Сколько различных гамет будет образовываться у тройной гетерозиготы?