Анализирующее скрещивание. Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя

Проверка знаний о первом и втором законах Менделя

- 1. Что изучает генетика?
- 2. Что такое генотип?
- 3. Что такое фенотип?
- 4. Каковы генотипы чистых линий гороха с желтыми и зелеными семенами?
- 5. Как называются гены, отвечающие за формирование альтернативных признаков?
- 6. Какое количество гомозиготных особей будет в потомстве от скрещивания гетерозигот?
- 7. Как называются особи, в потомстве у которых обнаруживается расщепление признаков?
- 8. В чем суть гипотезы чистоты гамет?
- 9. Формулировка первого закона Менделя.
- 10. Формулировка второго закона Менделя.

Закон чистоты гамет:

в каждую гамету попадает только одна аллель из пары аллелей данного гена родительской особи. В норме гамета всегда чиста от второго гена аллельной пары.

Решение задачи на моногибридное скрещивание

Задача №1

На звероферме в течение нескольких лет от одной пары норок был получен приплод в 225 особей. Из них 167 имели коричневый мех, а 58 - голубовато-серый. Определите, какой из признаков является доминантным? Каковы генотипы и фенотипы родителей и потомства?

Задача №2.
У каракульской овцы черная окраска шерсти является рецессивным признаком по отношению к серой окраске. От скрещивания черных и серых гомозиготных животных получили 96 гибридов. Гибриды скрещивались между собой, и во втором поколении было получено 48 ягнят.
Сколько гетерозиготных животных среди гибридов в первом поколении?
Сколько разных генотипов среди гибридов второго поколения?
Сколько разных фенотипов среди гибридов второго поколения?
Сколько будет серых животных во втором поколении?
Сколько будет черных животных во втором поколении?

Задача №3.

Гладкая форма семян v гороха доминирует над морщинистой. Скрещивались гомозиготные растения. В первом поколении получено 16 растений. После их самоопыления получили 960 семян.

Сколько растений в первом поколении будут гетерозиготными?

Сколько разных фенотипов будет в первом поколении?

Сколько семян во втором поколении будут гомозиготными по доминантному признаку?

Сколько семян будут гетерозиготными во втором поколении?

Сколько будет морщинистых семян во втором поколении?

Задача №4

У ночной красавицы красная окраска цветков неполно доминирует над белой. При скрещивании красноцветкового растения с белоцветковым получено 48 растений первого поколения. От их самоопыления получено 240 растений во втором поколении.

Сколько типов гамет может дать розовоцветковое растение?

Сколько растений в первом поколении имеют розовую окраску цветков?

Сколько разных генотипов может образоваться во втором поколении?

Сколько растений во втором поколении имеют красную окраску цветков?

Сколько растений во втором поколении имеют белую окраску цветков?

Задача №5.

Длинная шерсть у кошек рецессивна по отношению к короткой. Длинношерстная кошка, скрещенная с гетерозиготным короткошерстным котом, принесла 4 котенка.

Сколько типов гамет может образоваться у кота?

Сколько типов гамет может образоваться у кошки?

Сколько разных фенотипов может быть среди котят?

Сколько разных генотипов будет среди котят?

Сколько котят будет с длинной шерстью?

Анализирующее скрещивание

Можно ли быть уверенным, что исходные формы гомозиготны, если мы знаем лишь их фенотипы?

Возможные варианты генотипов

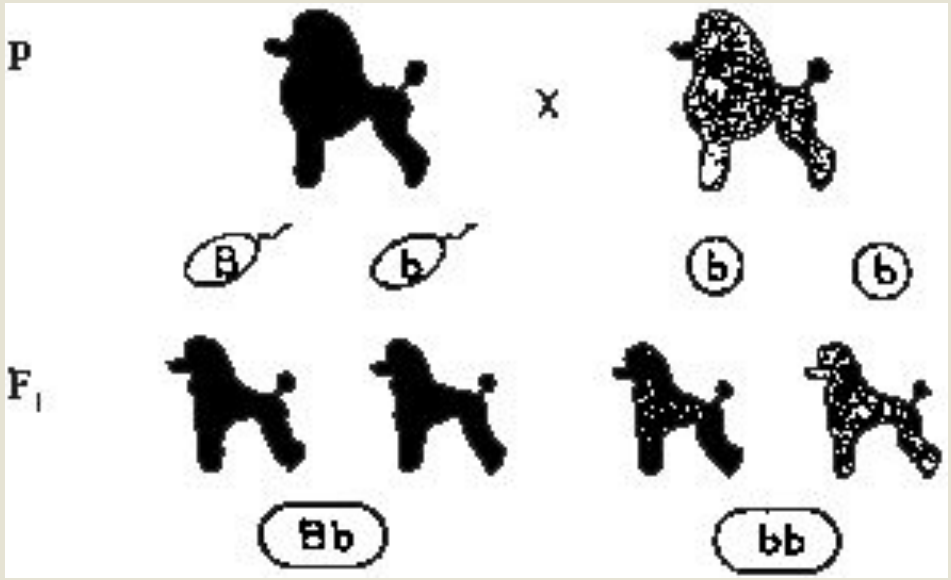
а

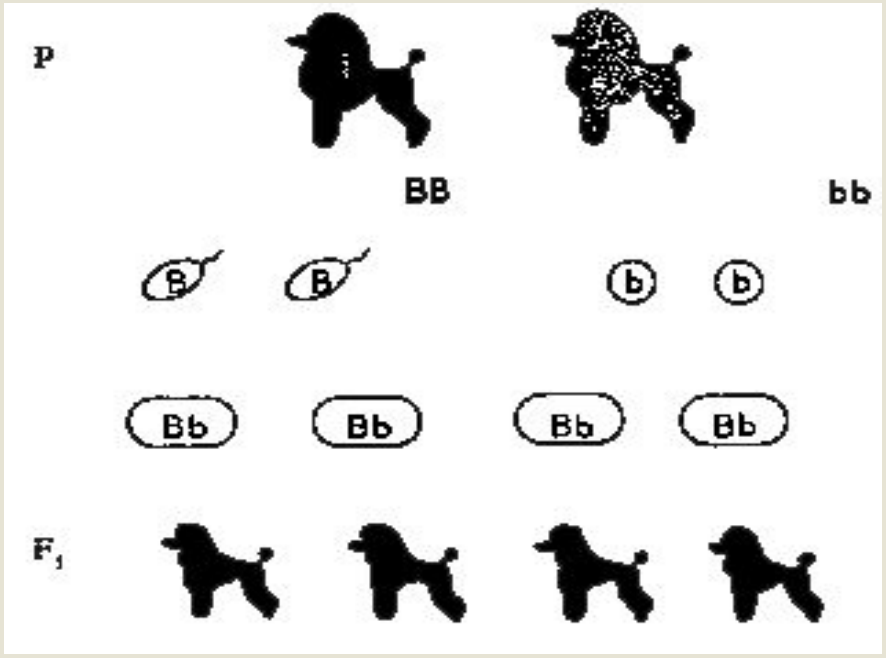
У особей с какими признаками доминантными или рецессивными
можно точно определить генотип по фенотипу?

Как определить генотип у особей с доминантными признаками?

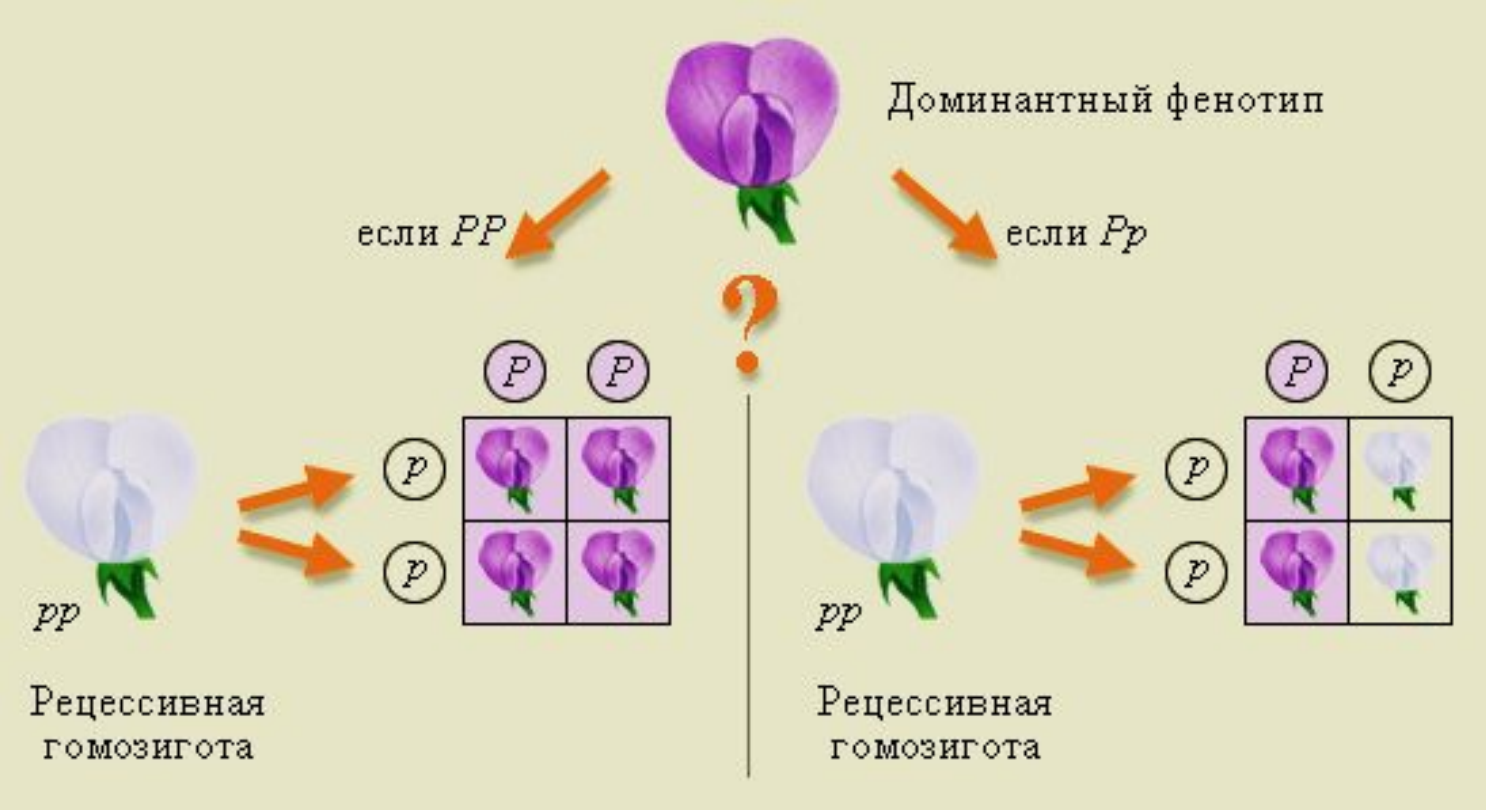
АНАЛИЗИРУЮЩЕЕ СКРЕЩИВАНИЕ, скрещивание гибридной особи с особью, гомозиготной по рецессивным аллелям, то есть "анализатором".

Анализирующее скрещивание позволяет определить генотип одного из родителей по фенотипам потомков.


P
X
B
b
b
b
F1
Bb
bb


P
BB
bb
B
B
b
b
Bb
Bb
Bb
Bb
F1

Анализирующее скрещивание на примере гена окраски цветка гороха

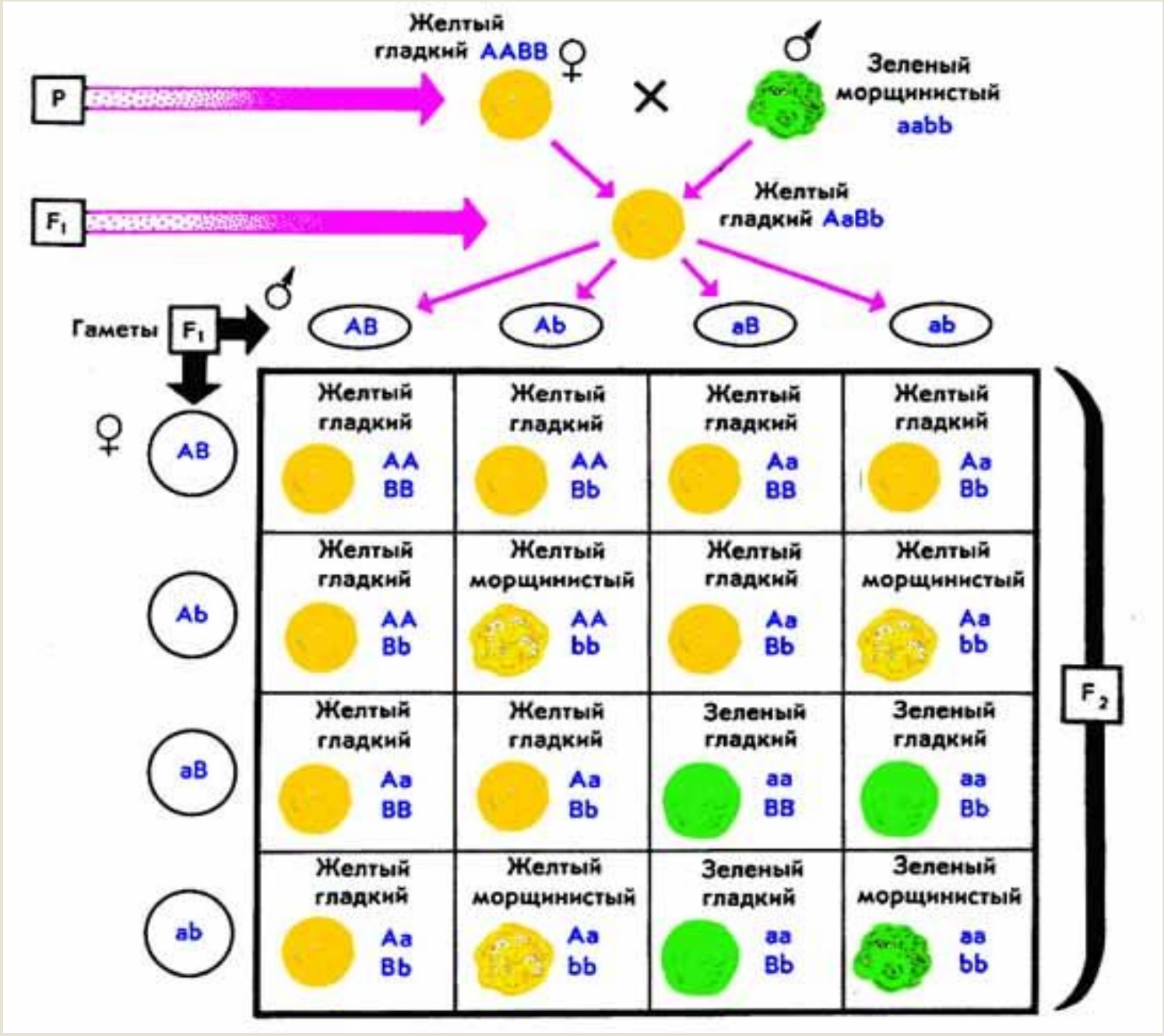


Задача на анализирующее скрещивание.

Рыжая окраска у лисы – доминантный признак, чёрно-бурая – рецессивный. Проведено анализирующее скрещивание двух рыжих лисиц. У первой родилось 7 лисят – все рыжей окраски, у второй – 5 лисят: 2 рыжей и 3 чёрно-бурой окраски.

Каковы генотипы всех родителей?

Дигибридное скрещивание - скрещивание организмов, различающихся по двум парам альтернативных признаков, например, окраске цветков (белая или окрашенная) и форме семян (гладкая или морщинистая).


P
Желтый гладкий AABB
Зеленый морщинистый aabb
F1
Желтый гладкий AaBb
Гаметы F1
AB
Ab
aB
ab
Желтый гладкий AA BB
Желтый гладкий AA Bb
Желтый гладкий Aa BB
Желтый гладкий Aa Bb
Желтый гладкий AA Bb
Желтый морщинистый AA bb
Желтый гладкий Aa Bb
Желтый морщинистый Aa bb
Желтый гладкий Aa BB
Желтый гладкий Aa Bb
Зеленый гладкий aa BB
Зеленый гладкий aa Bb
Желтый гладкий Aa Bb
Желтый морщинистый Aa bb
Зеленый гладкий aa Bb
Зеленый морщинистый aa bb
F2

Первое поколение после скрещивания обладало доминантным фенотипом по всем признакам. (желтые и гладкие горошины)

Во втором поколении наблюдалось расщепление фенотипов по формуле 9:3:3:1.

9/16 желтыми гладкими горошинами,
3/16 с желтыми морщинистыми горошинами,
3/16 с зелёными гладкими горошинами ,
1/16 с зелёными морщинистыми горошинами.

Закон независимого наследования (третий закон Менделя)

При скрещивании двух гомозиготных особей, отличающихся друг от друга по двум (и более) парам альтернативных признаков, гены и соответствующие им признаки наследуются независимо друг от друга и комбинируются во всех возможных сочетаниях

Этот закон выполняется,
если разные пары аллельных генов
находятся в разных парах гомологичных
хромосом.

Условия выполнения закона расщепления при моногибридном скрещивании

Расщепление 3 : 1 по фенотипу и 1 : 2 : 1 по генотипу выполняется приближенно и лишь при следующих условиях:
Изучается большое число скрещиваний (большое число потомков).
Гаметы, содержащие аллели А и а, образуются в равном числе (обладают равной жизнеспособностью).
Нет избирательного оплодотворения: гаметы, содержащие любой аллель, сливаются друг с другом с равной вероятностью.
Зиготы (зародыши) с разными генотипами одинаково жизнеспособны.

Условия выполнения закона независимого наследования
Все условия, необходимые для выполнения закона расщепления.
Расположение генов, отвечающих за изучаемые признаки, в разных парах хромосом (несцепленность).

Условия выполнения закона чистоты гамет
Нормальный ход мейоза. В результате нерасхождения хромосом в одну гамету могут попасть обе гомологичные хромосомы из пары. В этом случае гамета будет нести по паре аллелей всех генов, которые содержатся в данной паре хромосом.

Задачи на дигибридное скрещивание.

Задача №1.У спаниелей чёрный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть – над длинной. Охотник купил собаку чёрного цвета с короткой шерстью и, чтобы быть уверенным, что она чистопородна, провёл анализирующее скрещивание. Родилось 4 щенка:
2 короткошерстных чёрного цвета,
2 короткошерстных кофейного цвета. Каков генотип купленной охотником собаки?

Задача №2.

У томата красная окраска плода доминирует над желтой окраской, а высокий стебель - над низким стеблем. От скрещивания сорта с красными плодами и высоким стеблем и сорта с желтыми плодами и низким стеблем получили 28 гибридов во втором поколении. Гибриды первого поколения скрещивались между собой, получили 160 растений-гибридов второго поколения.

Сколько типов гамет образует растение первого поколения?

Сколько растений в первом поколении имеют красную окраску плода и высокий стебель?

Сколько разных генотипов среди растений второго поколения с красной окраской плода и высоким стеблем?

Сколько растений во втором поколении имеют желтую окраску плода и высокий стебель?

Сколько растений во втором поколении имеют желтую окраску плода и низкий стебель?

Задача №3

У человека карий цвет глаз доминирует над голубым цветом, а способность владеть левой рукой рецессивна по отношению к праворукости. От брака голубоглазого мужчины-правши с кареглазой женщиной-левшой родился голубоглазый ребенок-левша.

Сколько типов гамет образуется у матери?

Сколько типов гамет образуется у отца?

Сколько может быть разных генотипов среди детей?

Сколько может быть разных фенотипов среди детей?

Какова вероятность рождения в этой семье голубоглазого ребенка-левши (%)?

Задача №4

Хохлатость у кур доминирует над отсутствием хохла, а черная окраска оперения - над бурой. От скрещивания гетерозиготной черной курицы без хохла с гетерозиготным бурым хохлатым петухом получено 48 цыплят.

Сколько типов гамет образуется у курицы?

Сколько типов гамет образуется у петуха?

Сколько разных генотипов будет среди цыплят?

Сколько будет хохлатых черных цыплят?

Сколько будет черных цыплят без хохла?

Задача №5

У кошек короткая шерсть сиамской породы доминирует над длинной шерстью персидской породы, а черная окраска шерсти персидской породы доминантна по отношению к палевой окраске сиамской. Скрещивались сиамские кошки с персидскими. При скрещивании гибридов между собой во втором поколении получено 24 котенка.

Сколько типов гамет образуется у кошки сиамской породы?

Сколько разных генотипов получилось во втором поколении?

Сколько разных фенотипов получилось во втором поколении?

Сколько котят во втором поколении похожи на сиамских кошек?

Сколько котят во втором поколении похожи на персидских?

Решение задач на дом

Вариант 1

1) Голубоглазый правша женился на кареглазой правше. У них родилось двое детей – кареглазый левша и голубоглазый правша. От второго брака этого мужчины с другой кареглазой правшой родилось 8 кареглазых детей, все правши. Каковы генотипы всех трёх родителей.

2) У человека ген лопоухости доминирует над геном нормальных прижатых ушей, а ген нерыжих волос над геном рыжих. Какого потомства можно ожидать от брака лопоухого рыжего, гетерозиготного по первому признаку мужчины с гетерозиготной нерыжей с нормальными прижатыми ушами женщиной.

Вариант 2

1)У человека косолапость (Р) доминирует над нормальным строением стопы (Р) а нормальный обмен углеводов (О) над сахарным диабетом. Женщина, имеющая нормальное строение стопы и нормальный обмен веществ, вышла замуж за косолапого мужчину. От этого брака родилось двое детей, у одного из которых развилась косолапость, а у другого сахарный диабет. Определить генотип родителей по фенотипу их детей. Какие фенотипы и генотипы детей возможны в этой семье?

2) У человека ген карих глаз доминирует над геном голубых глаз, а умение владеть правой рукой над леворукостью. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Какими могут быть дети, если: отец левша, но гетерозиготен по цвету глаз, а мать голубоглаза, но гетерозиготна в отношении умения владеть руками.