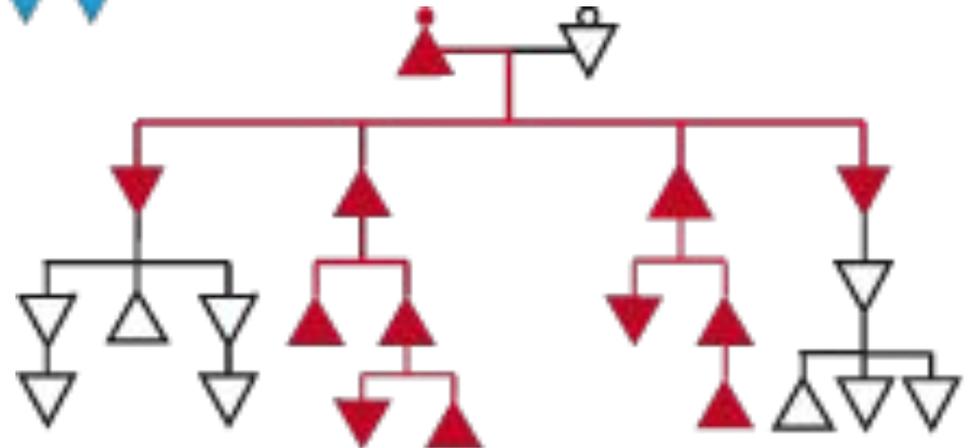
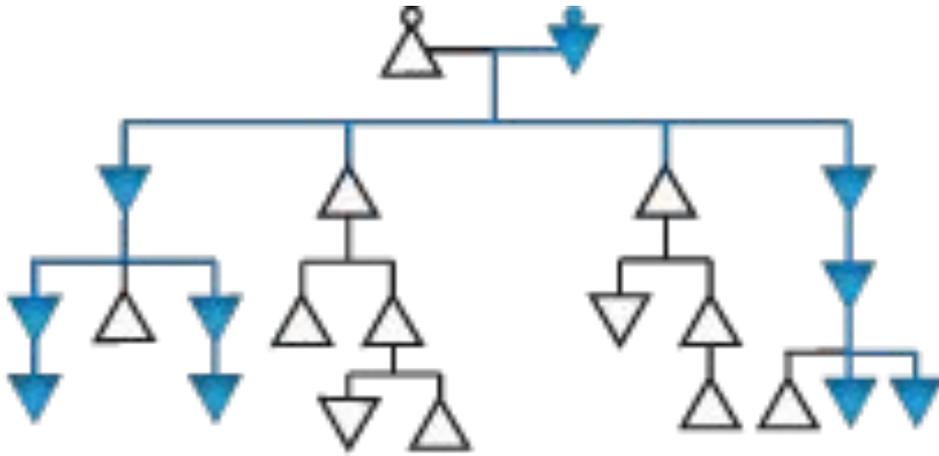


ГЕНЕТИКА



НЕЗАВИСИМОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ

Вспомнить всё:

Время от времени полезно вспомнить пройденное. Для себя отвечаем на вопросы:

Что такое хромосома?

Что такое аутосома?

Сколько хромосом в соматической клетке человека?

Что такое соматическая клетка и чем она отличается от половой (гаметы)

Что такое диплоидный набор хромосом?

Какой набор хромосом в половой и соматической клетке человека?

Что такое гибрид?

Проверяем себя (клик)→



Главные понятия генетики

ГЕНЕТИКА:

Генетика – это наука, изучающая наследственность и изменчивость живых организмов.

Наследственность – способность ЖО передавать из поколения в поколение признаки и свойства, а также особенности развития. Основана на способности ДНК хромосом к репликации, а клеток – к равномерному распределению генетического материала во время деления.

Изменчивость – это способность организмов принимать новые признаки под действием различных факторов.

Методы генетики

МЕТОДЫ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА:

- **Гибридологический анализ** – система скрещиваний, которая позволяет проследить в ряду поколений закономерности наследования и изменения признаков.
- **Генеалогический** – построение генеалогического древа и анализ проявления признака в нескольких поколениях
- **Цитологический** – изучение морфологии и количества хромосом
- **Близнецовый** – сравнение признаков у однояйцовых близнецов
- **Онтогенетический** – проявление генов в онтогенезе

Генетика связана со многими науками и в последнее время приобрела широчайшую популярность.

МАТЕРИАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ:

Молекулы ДНК – материальная основа наследственности

В эукариотическом организме линейные молекулы ДНК упакованы в хромосомы.

В ДНК есть кодирующие и некодирующие участки.

Участки, кодирующие синтез одной полипептидной цепи – **гены**.

Или: Ген – это участок хромосомы, который кодирует развитие у организма одного или нескольких признаков (биохимический – синтез какого-нибудь фермента) или физиологический (слепота, гемофилия и проч)

Одна хромосома содержит сотни и тысячи генов.

Фен – это наследуемый признак.

Генотип – это совокупность всех генов организма

Фенотип – это совокупность всех признаков организма.

Кариотип – хромосомный набор клетки конкретного биологического вида

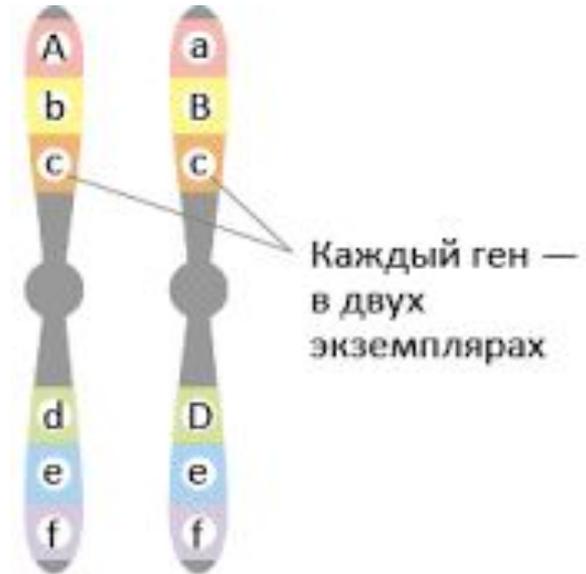
АЛЛЕЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕНА:

У диплоидных организмов каждая из соматических хромосом представлена в 2-х копиях (пара гомологичных хромосом). Это означает, что ген повторен в каждой соматической клетке 2 раза! Каждая копия находится в своей хромосоме в идентичных участках (**локусах**)

Ген, отвечающий за один и тот же признак, может быть в разных **аллельных состояниях** (аллели гена).

Например, ген отвечает за цвет семян. Семена могут быть желтые, зеленые или белые. Значит всего такой ген может иметь три разных аллельных состояния, но в одной соматической клетке встречаются только два – по аллели на каждую хромосому.

Аллели могут быть одинаковые, тогда говорят, что организм/клетка **гомозиготна** по данному признаку, или разные – **гетерозиготна**.



**Аллели
отличаются друг
от друга
небольшими
изменениями
последовательности
и нуклеотидов**

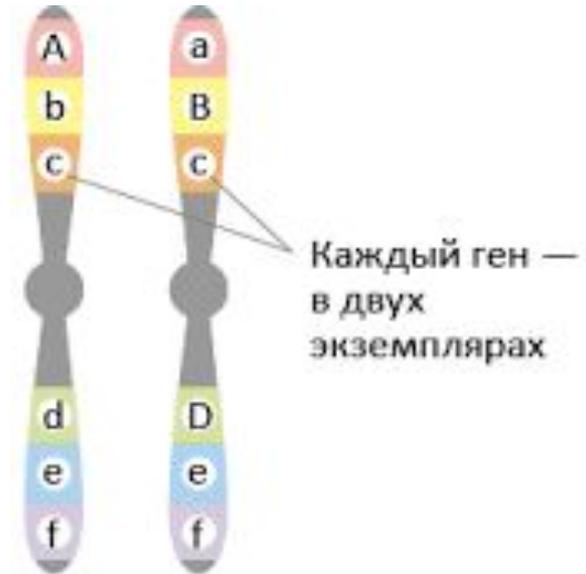
АЛЛЕЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕНА:

У диплоидных организмов каждая из соматических хромосом представлена в 2-х копиях (пара гомологичных хромосом). Это означает, что ген повторен в каждой соматической клетке 2 раза! Каждая копия находится в своей хромосоме в идентичных участках (**локусах**)

Ген, отвечающий за один и тот же признак, может быть в разных **аллельных состояниях** (аллели гена).

Например, ген отвечает за цвет семян. Семена могут быть желтые, зеленые или белые. Значит всего такой ген может иметь три разных аллельных состояния, но в одной соматической клетке встречаются только два – по аллели на каждую хромосому.

Аллели могут быть одинаковые, тогда говорят, что организм/клетка **гомозиготна** по данному признаку, или разные – **гетерозиготна**.



**Аллели
отличаются друг
от друга
небольшими
изменениями
последовательности
и нуклеотидов**

Правила записи информации при решении генетических задач:

P (parent) – родители

♀ - мать (пишется первой)

♂ - отец

F – (filia) – потомки. Цифра после или нижний индекс – это порядковый номер поколения (F1)

F1 – гибриды первого поколения, прямые потомки родителей

x – значок скрещивания

Правила записи информации при решении генетических задач:

A, B, C и т.д. – гены, определяющие проявление доминантного признака.
a, b, c и т.д. – гены, определяющие проявление рецессивного признака.

В схемах скрещивания генотип матери следует писать слева, генотип отца справа. Генотип пишется сразу после значка пола родителя.

В строке гамет указываются не все гаметы, образующиеся при мейозе, а только их сорт (Например, у организма AA образуется две гаметы A и A, но сорт из один – A, а у организма Aa – две гаметы двух сортов: A и a)

Буквенные обозначения того или иного типа гамет следует писать под обозначениями генотипов, на основе которых они образуются

Запись фенотипов помещать под формулами соответствующих им генотипов.

Цифровое соотношение результатов расщепления записывать под соответствующими им фенотипами или вместе с генотипами.

Пример:

P:



AA
Черная

X



aa
Белый

G



F1

Aa
Черные

Терминология скрещиваний:

Возвратное скрещивание – скрещивание потомка с одним из родителей.

Реципрокное скрещивание – система скрещиваний, где в одном случае доминантный признак несёт мать, а рецессивный – отец, а в другом случае доминантный признак у отца, а рецессивный у матери. Одно из таких скрещиваний (любое) называют ПРЯМОЕ, а другое – ОБРАТНОЕ

Анализирующее скрещивание – скрещивание с рецессивной гомозиготой для анализа генотипа особи с доминантным признаком (гетерозигота или доминантная гомозигота)

Моногибридное скрещивание

Мендель (запоминаем интерфейс первого генетика!):



Мендель основатель не только генетики, но и гибридологического анализа.

Монах из Брно.

В 1865г опубликовал свой труд «**Опыты над растительными гибридами**».

Почему у Менделя все получилось?

- Использовал самоопыляющиеся растения, способные к перекрестному опылению.
- Использовал чистые линии (гомозиготы)
- Использовал гены, имеющие только 2 аллельных состояния.

Использовал альтернативные признаки (никаких промежуточных форм)

Опыты, предшествовавшие закону единообразия гибридов первого поколения:

*Скращивание по одному признаку (например, цвет семян) называют **моногибридным** (по двум – дигибридным, по множеству – полигибридным)*

У Менделя был горох с зелеными и желтыми семенами, скрестив их он получил гибридов первого поколения только с желтыми семенами. Причем неважно, кто из родителей был желтым – в системе рецiproкного скрещивания все гибриды первого поколения были единообразно желтого цвета.

Признак, проявившийся в первом поколении, Мендель назвал, **доминантным**, а исчезнувший - **рецессивным**

Схема реципрочного скрещивания гороха по Менделю:



Желтые семена

и



Желтые семена

УЧИМ!!!

ПРАВИЛО ЕДИНООБРАЗИЯ ГИБРИДОВ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ:

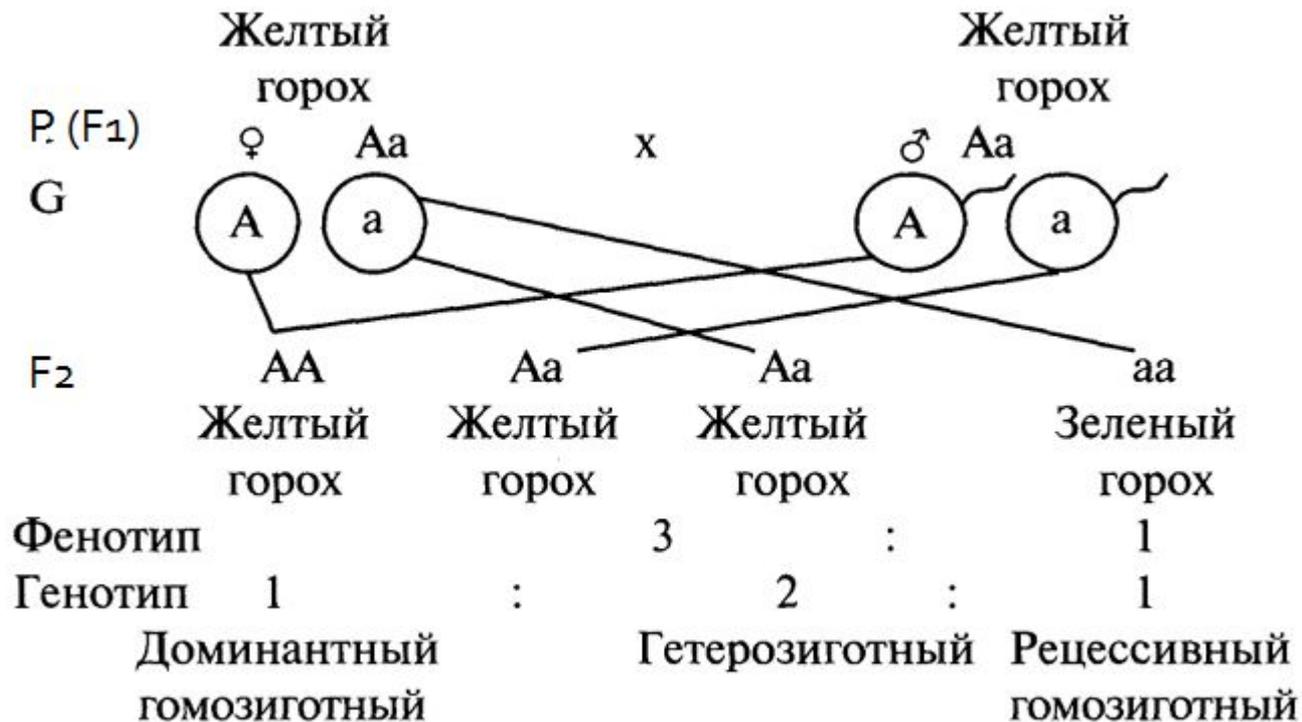
при скрещивании двух гомозиготных организмов, отличающихся друг от друга одним признаком, все гибриды первого поколения будут иметь признак одного из родителей (поколение по данному признаку будет единообразным)

Что важно запомнить:

Правило действует, когда **родители ГОМОЗИГОТНЫ**: один с доминантными аллелям в обеих хромосомах, один с рецессивными

Чей признак унаследовал потомок первого поколения, у того аллели гена доминантные.

Тем временем Мендель скрещивал между собой потомков F_1 :



...И вывел второе правило (закон) **ЗАКОН РАСЩЕПЛЕНИЯ**

при скрещивании двух гибридов I поколения между собой, во втором поколении наблюдается расщепление и появляются особи с рецессивными признаками. Эти особи составляют примерно четверть от всего числа гибридов 2 поколения.

Что важно запомнить:

При скрещивании двух гетерозигот появляется расщепление

ПО ФЕНОТИПУ 3:1

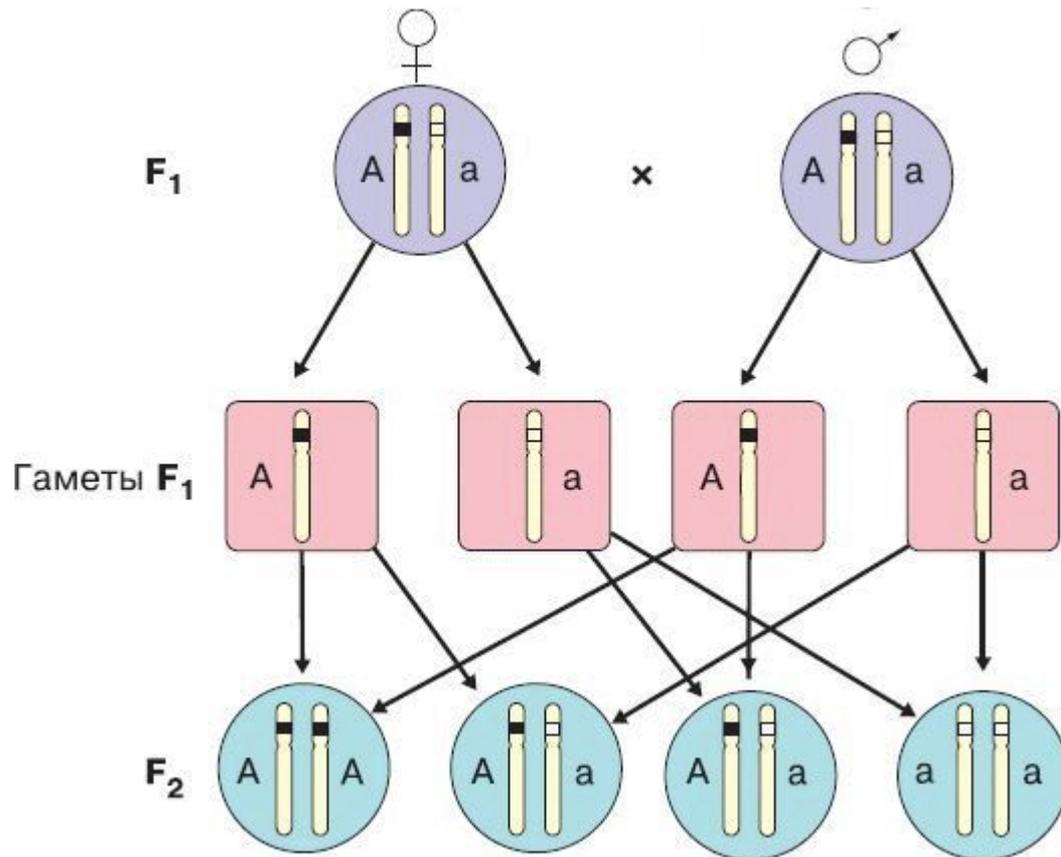
ПО ГЕНОТИПУ 1:2:1

Если в задаче у родителей в потомстве есть расщепление признаков, кто-то из них (а может и оба) гетерозигота

Моногибридное скрещивание

Закон чистоты гамет

при образовании гамет в каждую из них попадает только один из двух аллельных генов



Дигибридное скрещивание

Дигибридное скрещивание и **ЗАКОН НЕЗАВИСИМОГО НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ**

при дигибридном скрещивании у гибридов второго поколения каждая пара альтернативных признаков наследуется независимо от других и дает расщепление по фенотипу 3:1, образуя при этом 4 фенотипические группы в соотношении 9:3:3:1

Дигибридное скрещивание – скрещивание по паре альтернативных признаков.

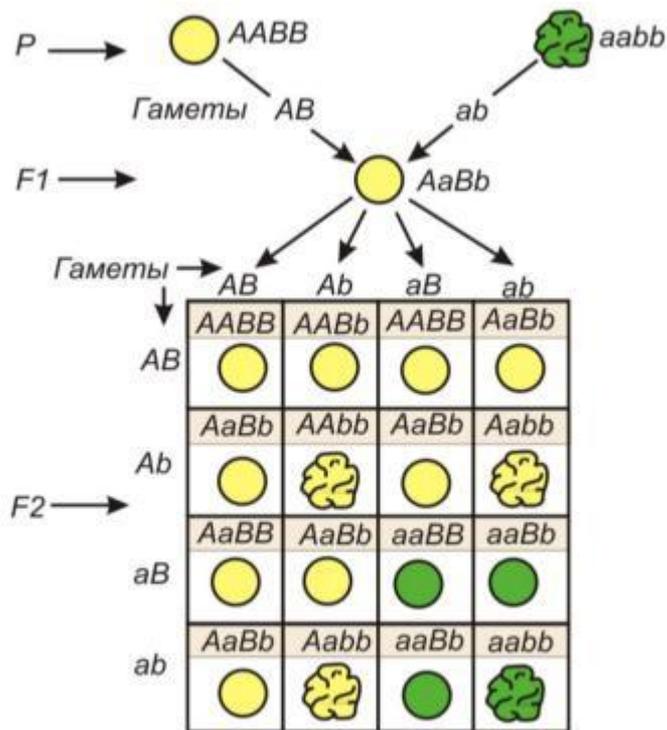
АЛЛЕЛИ Доминантные: А – желтые В – гладкие семена
Рецессивные: а – зеленые b - морщинистые

в F1 единообразии по генотипу и фенотипу (не противоречит закону единообразия гибридов первого поколения). В F2 расщепление по фенотипу:

9:3:3:1 Но если каждый признак рассмотреть отдельно, то соотношение их не противоречит правилу расщепления, установленному Менделем при моногибридном скрещивании (3:1 желтые/зеленые и 3:1 гладкие/морщинистые)

Решетка Пеннета

Дигибридное скрещивание гороха



Исходные родительские формы отличаются по двум парам аллелей: желтая - зеленая окраска семян (A-a); гладкая - морщинистая форма семян (B-b).

Решетка Пеннета – это просто удобная форма записи комбинаций гамет. По горизонтали, например, записывают гаметы отца, а по вертикали – матери. В перекрестии решетки вписывается генотип и фенотип возможного потомка

Расщепления считаются по формуле:
 $(3:1)^n$

$$\text{МГ}(3:1)^1 = 3:1$$

$$\text{ДГ}(3:1)^2 = (3:1) * (3:1) = 9:3:3:1$$

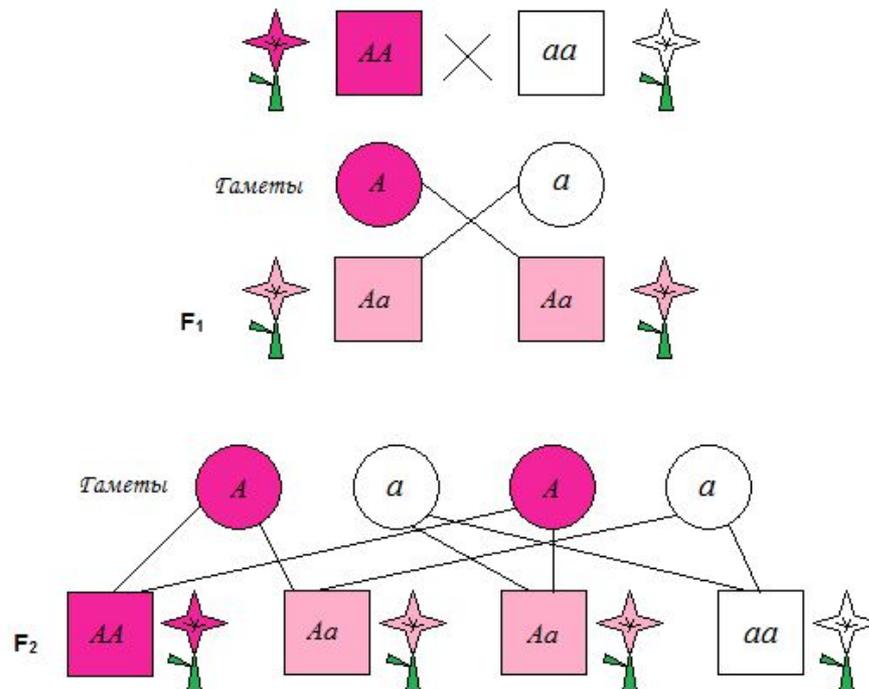
$$\text{ТГ}(3:1)^3 = 27:9:3:3:3:3:1$$

Задача на дигибридное скрещивание

Неполное доминирование

Неполное доминирование

Не всегда доминантный признак может полностью подавить рецессивный. Это приводит к проявлению промежуточного признака у гетерозигот. Такое явление называется - **НЕПОЛНОЕ ДОМИНИРОВАНИЕ**



Анализирующее скрещивание

Еще раз о генотипе и фенотипе

Фенотип не всегда говорит о генотипе. При полном доминировании доминантная гомозигота является **фенокопией** гетерозиготы.
Как узнать, гомо- или гетерозиготен организм с доминантным признаком?

ПРОВЕСТИ АНАЛИЗИРУЮЩЕЕ СКРЕЩИВАНИЕ!

Анализирующее скрещивание

P ♀ AA X ♂ aa

чер рыж

G A a

Fa Aa

aa

Если потомство от такого скрещивания окажется однородным, значит, особь гомозиготна, её генотип AA.

P ♀ Aa X ♂ aa

чер рыж

G A; a a

Fa Aa :

Если в потомстве будет 50 % особей с доминантными признаками, а 50 %-с рецессивными значит, особь гетерозиготна, её генотип Aa.

Задача на анализирующее скрещивание

Ответы на вопросы

Хромосома – это нуклеопротеид, сосредоточенный в ядре эукариотической клетки. Содержит ДНК и белки, в ДНК записана информация о признаках живого организма

В соматической клетке человека 46 хромосом, 23 пары, 22 аутосомы (одинаковые у женского и мужского организма), 1 пара – половые

Аутосомы – хромосомы, одинаковые у женского и мужского организма

Соматическая клетка – это любая клетка организма, не участвующая в половом размножении. В отличие от гамет (половых клеток) содержит диплоидный набор хромосом

Диплоидный набор хромосом – каждый тип хромосомы представлен в двух экземплярах. Пару хромосом одного типа называют гомологичными

В половой гаплоидный набор хромосом, в соматической – диплоидный

Гибрид - организм, полученный в результате скрещивания генетически разных организмов.

Вернуться в начало→

