06.04.2022. Биология 32 гр. Преподаватель Любимова О.В.

Изучите теоретический материал и письменно ответьте на вопросы.

**Тема: Закономерности наследования. Моногибридное скрещивание. Закон чистоты гамет.**

Чешский ученый Грегор Мендель использовал в опытах 22 сорта гороха, которые имели четкие различия по признакам (рис. 1).



Рис. 1. Различие сортов

Перед скрещением ученый получал чистые линии родительских растений по интересующим его признакам с помощью самоопыления.

[Скрещивание](https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/osnovy-genetiki/zakonomernosti-nasledovaniya-monogibridnoe-skreschivanie#mediaplayer)

Скрещивание растения по одному признаку называется *моногибридным*, по двум признакам называется *дигибридным*.

При скрещивании растений с альтернативными признаками Мендель отмечал, что один из этих признаков не наблюдается у растений первого поколения. Например, при скрещивании гороха с желтыми и зелеными семенами все гибриды первого поколения имели желтые семена (рис. 2).

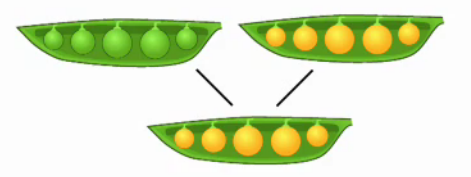


Рис. 2. Схема скрещивания растений с альтернативными признаками

Признак желтой окраски или другие признаки, которые проявлялись в первом поколении, Мендель назвал д*оминантными*. А те, которые не проявлялись, – *рецессивными*, или *подавляемыми* (рис. 3).



Рис. 3. Признаки

Доминантные признаки обозначают *прописными латинскими буквами (А В С)*, а рецессивные обозначают *строчными латинскими буквами (а bc)*.

Результаты исследования Менделя объясняются воздействием мейоза, однако во времена ученого этот процесс еще не был открыт.

[Взаимодействиями между аллелями](https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/osnovy-genetiki/zakonomernosti-nasledovaniya-monogibridnoe-skreschivanie#mediaplayer)

Признаки диплоидного организма определяются *взаимодействиями между аллелями*.

*Аллель –*одна из двух или более альтернативных форм гена. Они занимают одинаковые места, сайты или локусы, на гомологичных хромосомах (рис. 4).

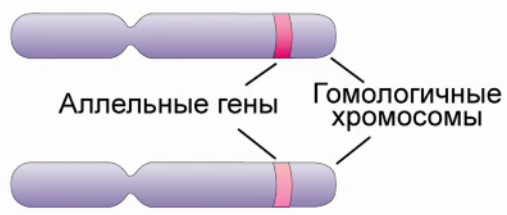


Рис. 4. Расположение аллелей

Рассмотрим скрещивание с белыми и красными цветками.

Аллель белой окраски цветка, рецессивный признак, обозначим *w*, а доминантный аллель красной окраски – *W*(рис. 5).

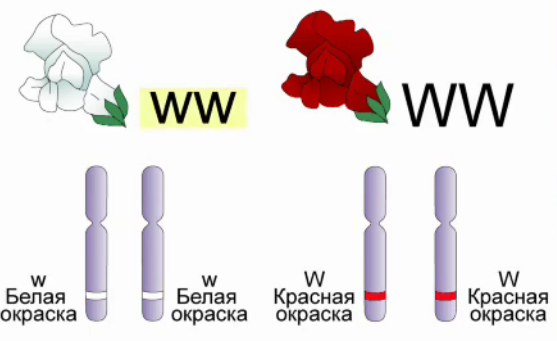


Рис. 5. Обозначение признаков

В исследованиях Менделя растения с белыми цветками имели генотип *ww*, а растения с красными – *WW.*Особи с генами, которые определяют данный признак, идентичны (имеют две одинаковых аллели), называются *гомозиготными особями*. При скрещивании растений с данными генотипами все растения в *F1* получают аллель *W* от материнского растения с красными цветками, и аллель *w* от растения с белыми цветками, имеют генотип *Ww* и называются *гетерозиготными* по гену окраски цветка (рис. 6).

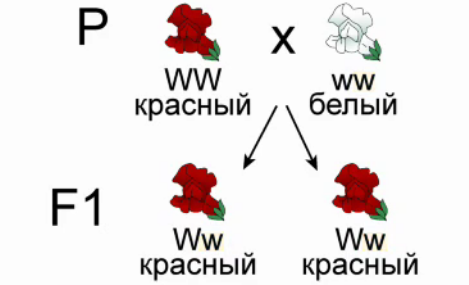


Рис. 6. Скрещивание растений гороха с красными и белыми цветками

Иначе говоря, если организм содержит два одинаковых аллельных гена, то такие организмы называются *гомозиготными*, если аллельные гены разные, то такие организмы называют *гетерозиготными*.

[Правило единообразия гибридов первого поколения](https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/osnovy-genetiki/zakonomernosti-nasledovaniya-monogibridnoe-skreschivanie#mediaplayer)

Мендель начал исследования со скрещивания растений гороха с разными цветами горошин (желтым, зеленым), и в первом поколении семена у всех растений были желтого цвета. Желтая окраска семян – доминантный признак (рис. 7).

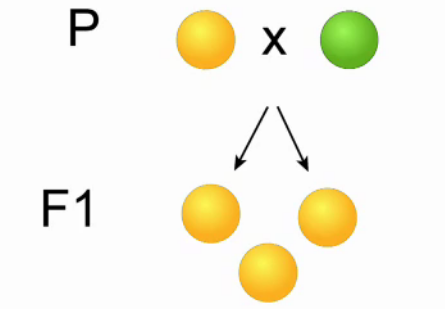


Рис. 7. Скрещивание растений с желтыми и зелеными семенами

При повторе опыта по моногибридному скрещиванию Мендель использовал растения с гладкими и морщинистыми семенами, все растения первого поколения имели гладкие семена (рис. 8). Данная форма плодов является доминантным признаком.

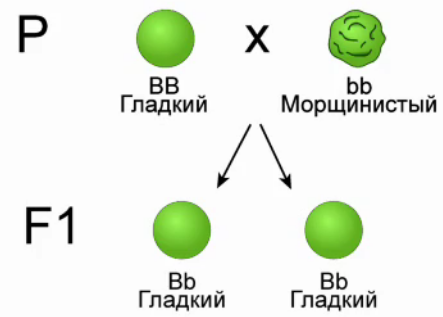


Рис. 8. Скрещивание растений с гладкими и морщинистыми семенами

На основе полученных данных из экспериментов ученый сформулировал правило единообразия гибридов первого поколения:

*При скрещивании двух гомозиготных особей, отличающихся по какому-то одному признаку, все потомки гибридов первого поколения (F1) будут иметь признак одного из родителей, все поколение гибридов будет единообразно по данному признаку.*

[Правило расщепления](https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/osnovy-genetiki/zakonomernosti-nasledovaniya-monogibridnoe-skreschivanie#mediaplayer)

Мендель продолжил опыты, вырастив растения семян первого поколения. При скрещивании гибридов первого поколения, которые имели желтые семена, наблюдалось *расщепление* (рис. 9).

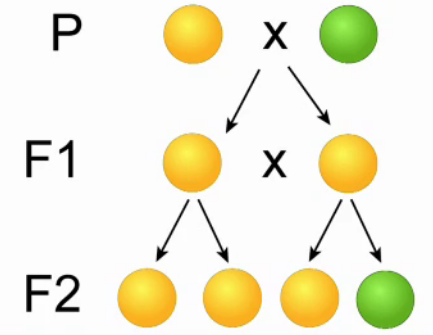


Рис. 9. Правило расщепления

*¾ растений имели желтые семена, ¼ растений имела зеленые семена.*

Явление, при котором скрещивание приводит к образованию части потомства с доминантными признаками и части потомства с рецессивным признаком, называется *расщеплением*.

Мендель подсчитывал число желтых и зеленых семян в потомстве от многих родительских пар скрещиваемого гороха для статистической надежности полученных результатов. Затем подтвердил характер расщепления гороха опытами с другими признаками, сформулировал правило расщепления:

*При скрещивании двух потомков (гибридов) первого поколения между собой во втором поколении наблюдается расщепление и снова появляются особи с рецессивными признаками, эти особи составляют 1/4 часть от всего числа потомков второго поколения.*

**Закон чистоты гамет**

Связь между поколениями происходит за счет половых клеток – *гамет*. Каждая гамета содержит один фактор наследственности из двух имеющихся в соматических клетках.

На основании этого Мендель сформулировал *закон чистоты гамет*:

*при образовании гамет в каждую из них попадает только один из двух «элементов наследственности», отвечающий за данный признак.*

При слиянии гамет двойной набор восстанавливается. Если встретятся две гаметы, содержащие рецессивный фактор (рис. 1), то образуется особь с рецессивным признаком.

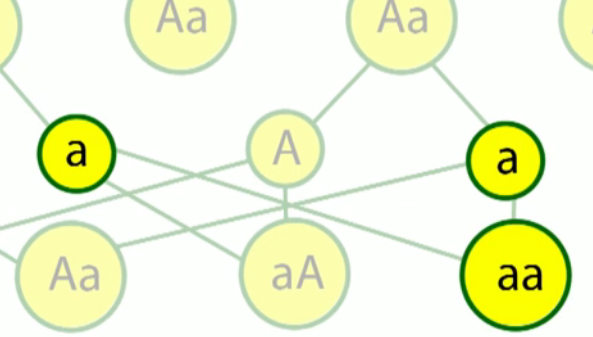


Рис. 1. Рецессивный признак

Если хоть одна из гамет имеет доминантный фактор, образуется особь с доминантным признаком (рис. 2).

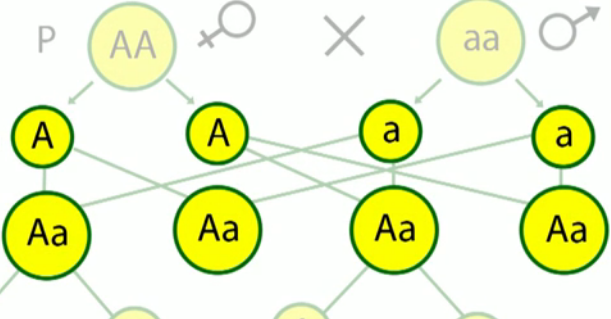


Рис. 2. Доминантный признак

Это наблюдалось это у гибридов первого поколения, они имели желтые семена, потому что у одной из гамет, участвовавшей в оплодотворении, был доминантный фактор.

Наследственные элементы, или факторы, по Менделю – это гены в современном представлении. Во времена, когда Мендель ставил эксперименты, о генах ничего не знали.

[Термин «ген»](https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/osnovy-genetiki/zakon-chistoty-gamet#mediaplayer)

Термин «ген» ввел датский ботаник Вильгельм Йогансен (рис. 3) в 1909 году.



Рис. 3. Вильгельм Йогансен (1857-1927)

Из опытов Менделя  по гибридному скрещиванию следует то, что *гены передаются из поколение в поколение, не меняясь*. Потому что нельзя было бы объяснить факт того, что в первом поколении после скрещивания двух гомозигот с желтыми и зелеными семенами у всех растений семена были желтыми, а во втором поколении появлялись зеленые семена. Ген зеленого цвета не исчез и не превратился в ген желтого цвета, а в первом поколении не появился по причине того, что был подавлен доминантным геном, отвечающим за желтый цвет.

[Мейоз](https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/osnovy-genetiki/zakon-chistoty-gamet#mediaplayer)

В каждой клетке тела имеется диплоидный набор хромосом.

В результате мейоза образуются клетки, которые несут гаплоидный набор хромосом (содержат по одной хромосоме из каждой пары гомологичных хромосом). Происходит слияние гаплоидных гамет, которое приводит к образованию диплоидного организма.

[Современное представление опытов Менделя](https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/osnovy-genetiki/zakon-chistoty-gamet#mediaplayer)

Рассмотрим цитологические основы моногибридного скрещивания на схеме 1.

Условные обозначения (рис. 4).

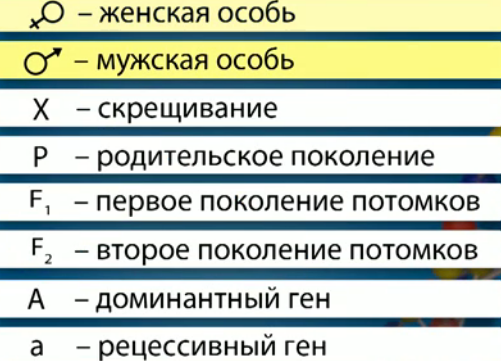


Рис. 4. Условные обозначения

В результате мейоза в гаметах родительских особей присутствует по одному гену, отвечающему за наследование признака цвета семян. Женская гамета – *А*, мужская гамета – *а*.

В первом поколении F1 соматические клетки гетерозиготные, т. е. *Аа.* Перваяполовина гамет первого поколения содержит ген *А*, вторая половина – *а*.

В результате случайных комбинаций гамет во втором поколении F2 возникнут комбинации *АА, Аа, аА, аа*(рис. 5).

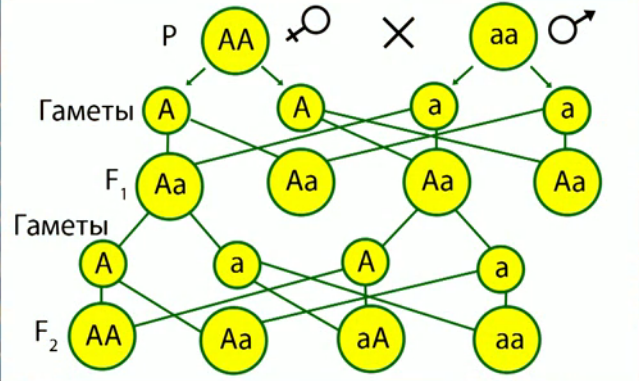


Рис. 5. Схема 1

Растения с комбинациями генов  *АА, Аа, аА* будут иметь желтые семена. Растение с комбинацией генов *аа* – зеленые.

**Домашнее задание**

1. Когда и кем был введен термин «ген»?
2. Сформулируйте закон чистоты гамет.
3. За счет чего во втором поколении появляется растение с зелеными горошинами?