

Презентация на тему:
*«Законы Грегора
Менделя»*

Работу выполнила
Студентка группы 5101-0
Хасанова. М.И.



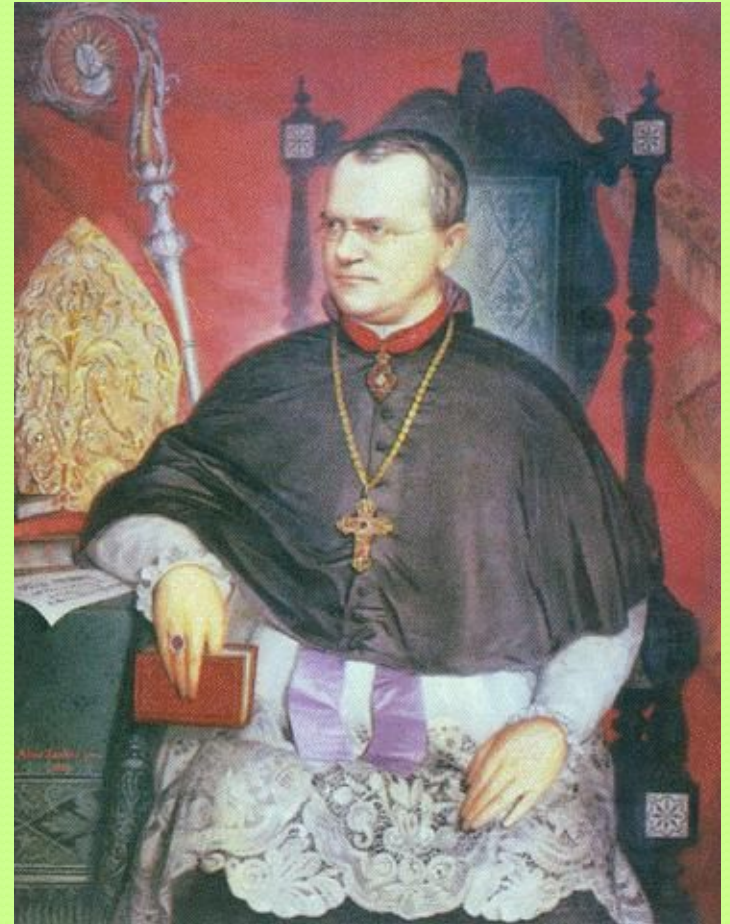
Содержание:

- *Биография Г. Менделя*
- *Научная деятельность*
- *1-й закон*
- *2-й закон*
- *3-й закон*



Биография

Грегор Иоганн Мендель (нем. *Gregor Johann Mendel*; 20 июля 1822, Хейнцендорф, Силезия, Австрийская империя — 6 января 1884, Брюнн, Австро-Венгрия) — австрийский биолог и ботаник, основоположник учения о наследственности, позже названного по его имени менделизмом. Открытие им закономерностей наследования моногенных признаков (эти закономерности известны теперь как Законы Менделя) стало первым шагом на пути к современной генетике.



- Иоганн Мендель родился 20 июля 1822 года в крестьянской семье Антона и Розины Мендель в маленьком сельском городке Хейнцендорф (Австрийская империя, позже Австро-Венгрия, теперь Гинчице (часть села Вражне) у Нового Йичина, Чехия). Дата 22 июля, которая нередко приводится в литературе как дата его рождения, на самом деле является датой его крещения.
- Помимо Иоганна в семье были две дочери (старшая и младшая сестры). Интерес к природе он начал проявлять рано, уже мальчишкой работая садовником. Прочувшись два года в философских классах института Ольмюца (в настоящее время Оломоуц, Чехия), в 1843 он постригся в монахи Августинского монастыря Святого Фомы в Брюнне (ныне Брно, Чехия) и взял имя Грегор. С 1844 по 1848 год учился в Брюннском богословском институте. В 1847 году стал священником. Самостоятельно изучал множество наук, заменял отсутствующих преподавателей греческого языка и математики в одной из школ. Сдавая экзамен на звание преподавателя, получил, как ни странно, неудовлетворительные оценки по биологии и геологии. В 1849—1851 годах преподавал в Зноймской гимназии математику, латинский и греческий языки. В период 1851—53 годов, благодаря настоятелю, обучался естественной истории в Венском университете, в том числе под руководством Унгера — одного из первых цитологов мира.

Научная деятельность

- Будучи монахом, Грегор Мендель с удовольствием вел занятия по физике и математике в школе близлежащего городка Цнайм, однако не прошел государственного экзамена на аттестацию учителя. Видя его страсть к знаниям и высокие интеллектуальные способности, настоятель монастыря послал его для продолжения обучения в Венский университет, где Мендель в качестве вольнослушателя проучился четыре семестра в период 1851-53, посещая семинары и курсы по математике и естественным наукам, в частности, курс известного физика К. Доплера. Хорошая физико-математическая подготовка помогла Менделю впоследствии при формулировании законов наследования. Вернувшись в Брюнн, Мендель продолжил учительство (преподавал физику и природоведение в реальном училище), однако вторая попытка пройти аттестацию учителя вновь оказалась неудачной.

Методы и ход работы

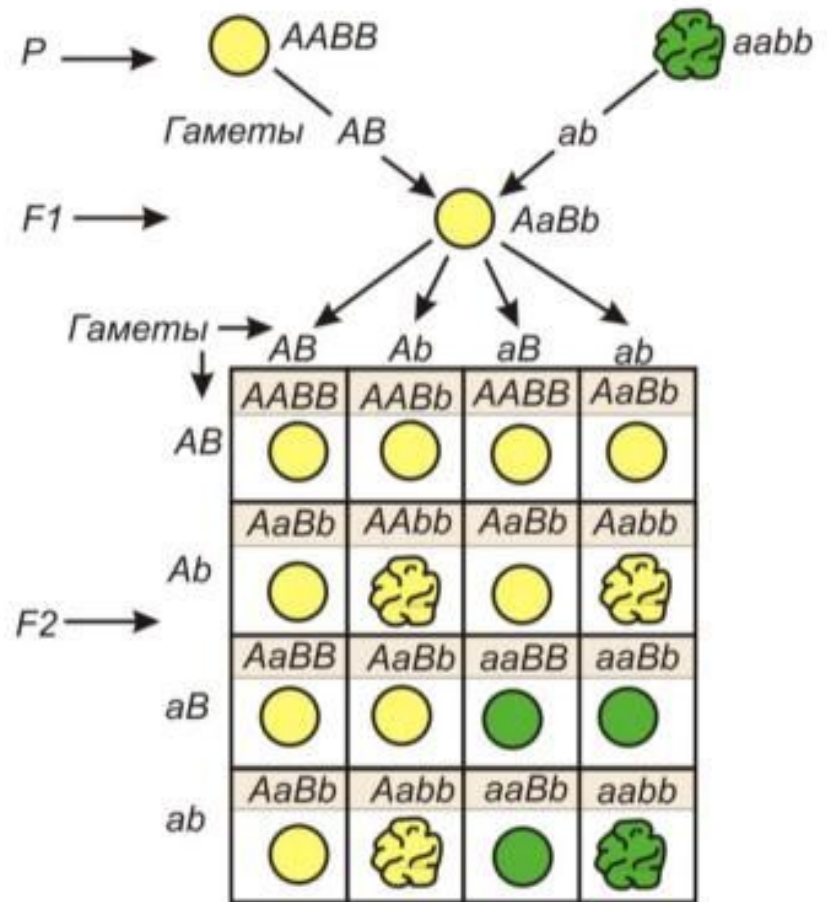
- Мендель изучал, как наследуются отдельные признаки.
- Мендель выбрал из всех признаков только альтернативные — такие, которые имели у его сортов два чётко различающихся варианта (семена либо гладкие, либо морщинистые; промежуточных вариантов не бывает). Такое сознательное сужение задачи исследования позволило чётко установить общие закономерности наследования.
- Мендель спланировал и провёл масштабный эксперимент. Им было получено от семеноводческих фирм 34 сорта гороха, из которых он отобрал 22 «чистых» (не дающих расщепления по изучаемым признакам при самоопылении) сорта. Затем он проводил искусственную гибридизацию сортов, а полученные гибриды скрещивал между собой. Он изучил наследование семи признаков, изучив в общей сложности около 20 000 гибридов второго поколения. Эксперимент облегчался удачным выбором объекта: горох в норме — самоопылитель, но легко проводить искусственную гибридизацию.
- Мендель одним из первых в биологии использовал точные количественные методы для анализа данных. На основе знания теории вероятностей он понял необходимость анализа большого числа скрещиваний для устранения роли случайных отклонений.

1. Закон единообразия гибридов первого поколения

- при скрещивании двух гомозиготных организмов, относящихся к разным чистым линиям и отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных проявлений признака, всё первое поколение гибридов (F_1) окажется единообразным и будет нести проявление признака одного из родителей.
- Этот закон также известен как «закон доминирования признаков». Его формулировка основывается на понятии чистой линии относительно исследуемого признака — на современном языке это означает гомозиготность особей по этому признаку. Понятие гомозиготности было введено позднее У. Бэтсоном в 1902 году .

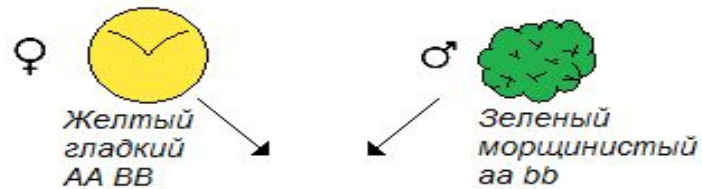
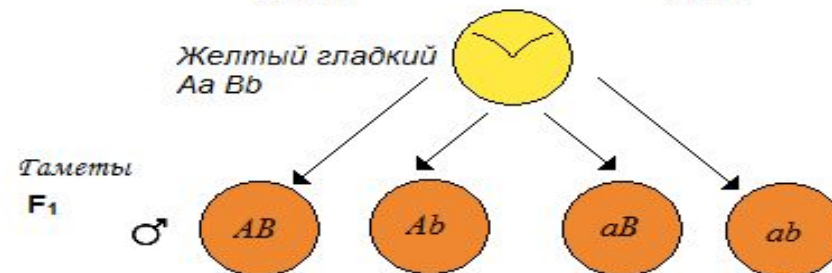
При скрещивании чистых линий гороха с пурпурными цветками и гороха с белыми цветками Мендель заметил, что взошедшие потомки растений были все с пурпурными цветками, среди них не было ни одного белого. Мендель не раз повторял опыт, использовал другие признаки. Если он скрещивал горох с жёлтыми и зелёными семенами, у всех потомков семена были жёлтыми. Если он скрещивал горох с гладкими и морщинистыми семенами, у потомства были гладкие семена. Потомство от высоких и низких растений было высоким.

Дигибридное скрещивание гороха



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

P

F₁

Гаметы ♀

F₂

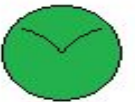
AB	Желтый гладкий  $AA BB$	Желтый гладкий  $AA BB$	Желтый гладкий  $AA BB$	Желтый гладкий  $AA BB$
Ab	Желтый гладкий  $AA BB$	Желтый морщинистый  $AA bb$	Желтый гладкий  $AA BB$	Желтый морщинистый  $AA bb$
aB	Желтый гладкий  $AA BB$	Желтый гладкий  $AA BB$	Зеленый гладкий  $aa BB$	Зеленый гладкий  $aa BB$
ab	Желтый гладкий  $AA BB$	Желтый морщинистый  $AA bb$	Зеленый гладкий  $aa BB$	Зеленый морщинистый  $aa bb$

рис. 1. Схема наследования признаков при дигибридном скрещивании

- Итак, гибриды первого поколения всегда единообразны по данному признаку и приобретают признак одного из родителей. Этот признак - более сильный, **доминантный** (термин введён Менделем от латинского *dominus*), всегда подавлял другой, **рецессивный**.

Кодоминирование и неполное доминирование

- Некоторые противоположные признаки находятся не в отношении полного доминирования (когда один всегда подавляет другой у гетерозиготных особей), а в отношении **неполного доминирования**. Например, при скрещивании чистых линий **львиного зева** с пурпурными и белыми цветками особи первого поколения имеют розовые цветки. При скрещивании чистых линий андалузских кур чёрной и белой окраски в первом поколении рождаются куры серой окраски. При неполном доминировании **гетерозиготы** имеют признаки, промежуточные между признаками рецессивной и доминантной **гомозигот**.

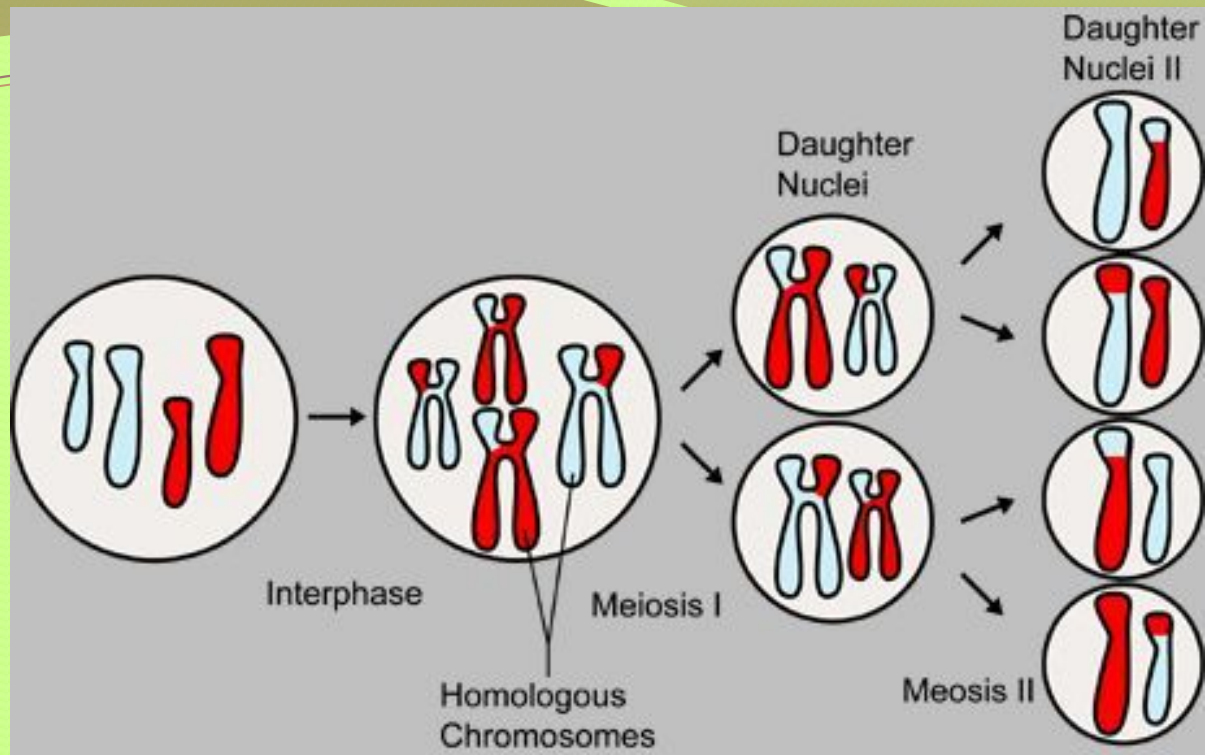
2. Закон расщепления признаков

- при скрещивании двух гетерозиготных потомков первого поколения между собой во втором поколении наблюдается расщепление в определенном числовом отношении: по фенотипу 3:1, по генотипу 1:2:1.
- Скрещиванием организмов двух чистых линий, различающихся по проявлениям одного изучаемого признака, за которые отвечают аллели одного гена, называется моногибридное скрещивание.
- Явление, при котором скрещивание гетерозиготных особей приводит к образованию потомства, часть которого несёт доминантный признак, а часть — рецессивный, называется расщеплением. Следовательно, расщепление — это распределение доминантных и рецессивных признаков среди потомства в определённом числовом соотношении. Рецессивный признак у гибридов первого поколения не исчезает, а только подавляется и проявляется во втором гибридном поколении.

● **Объяснение**

- **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. Этот факт, который во времена Менделя не мог быть твердо установлен, называют также гипотезой чистоты гамет. В дальнейшем эта гипотеза была подтверждена цитологическими наблюдениями. Из всех закономерностей наследования, установленных Менделем, данный «Закон» носит наиболее общий характер (выполняется при наиболее широком круге условий).

Гипотеза чистоты гамет. Мендель предположил, что при образовании гибридов наследственные факторы не смешиваются, а сохраняются в неизменном виде. У гибрида присутствуют оба фактора — доминантный и рецессивный, но проявление признака определяет доминантный наследственный фактор, рецессивный же подавляется. Связь между поколениями при половом размножении осуществляется через половые клетки — гаметы. Следовательно, необходимо допустить, что каждая гамета несет только один фактор из пары. Тогда при оплодотворении слияние двух гамет, каждая из которых несет рецессивный наследственный фактор, будет приводить к образованию организма с рецессивным признаком, проявляющимся фенотипически. Слияние же гамет, каждая из которых несет доминантный фактор, или же двух гамет, одна из которых содержит доминантный, а другая рецессивный фактор, будет приводить к развитию организма с доминантным признаком. Таким образом, появление во втором поколении рецессивного признака одного из родителей может быть только при двух условиях: 1) если у гибридов наследственные факторы сохраняются в неизменном виде; 2) если половые клетки содержат только один наследственный фактор из аллельной пары. Расщепление потомства при скрещивании гетерозиготных особей Мендель объяснил тем, что гаметы генетически чисты, то есть несут только один ген из аллельной пары. Гипотезу (теперь ее называют законом) чистоты гамет можно сформулировать следующим образом: при образовании половых клеток в каждую гамету попадает только один аллель из пары аллелей данного гена.



- Известно, что в каждой клетке организма в большинстве случаев имеется совершенно одинаковый диплоидный набор хромосом.
Две гомологичные хромосомы обычно содержат каждая по одному аллелю данного гена. Генетически «чистые» гаметы образуются следующим образом:
На схеме показан мейоз клетки с диплоидным набором $2n=4$ (две пары гомологичных хромосом). Отцовские и материнские хромосомы обозначены разным цветом.

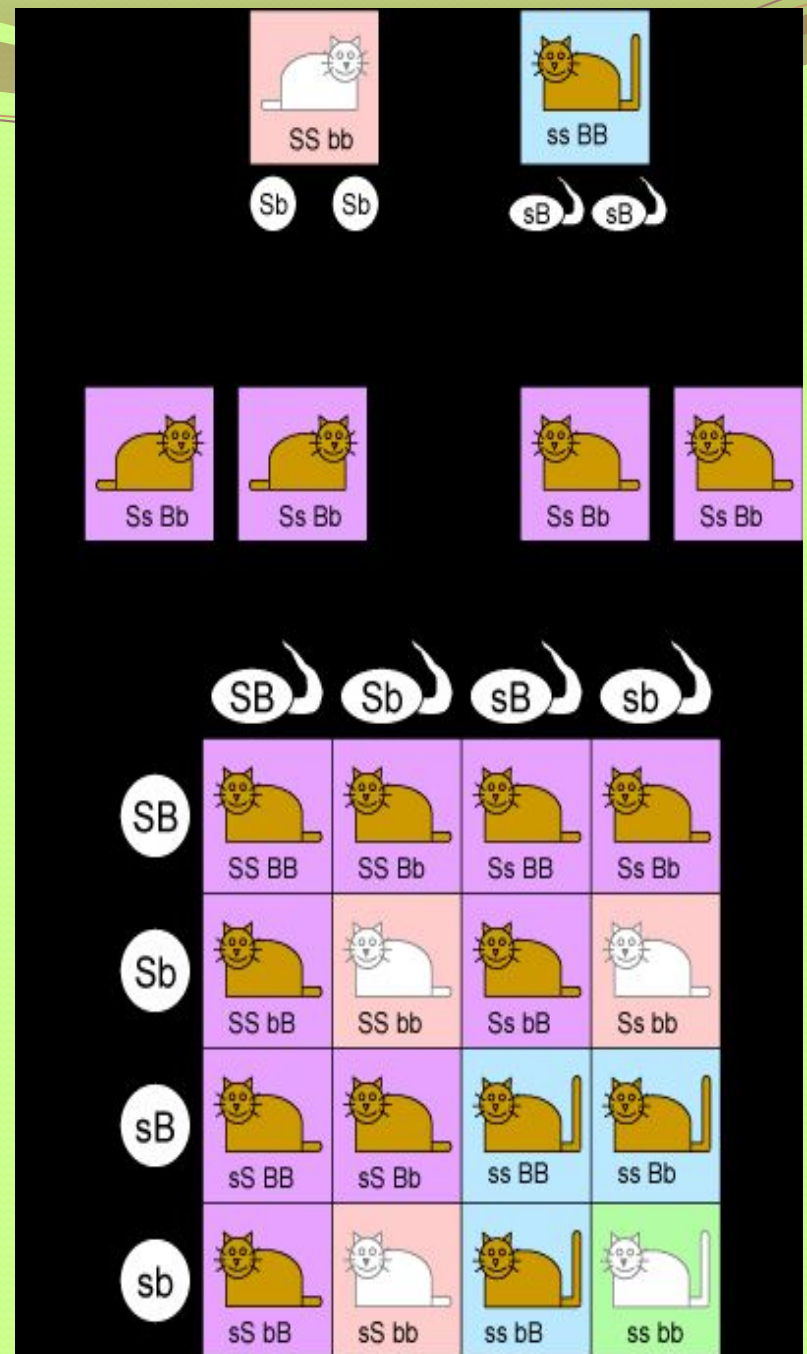
В процессе образования гамет у гибрида гомологичные хромосомы во время I мейотического деления попадают в разные клетки. При слиянии мужских и женских гамет получается зигота с диплоидным набором хромосом. При этом половину хромосом зигота получает от отцовского организма, половину — от материнского. По данной паре хромосом (и данной паре аллелей) образуются два сорта гамет. При оплодотворении гаметы, несущие одинаковые или разные аллели, случайно встречаются друг с другом. В силу статистической вероятности при достаточно большом количестве гамет в потомстве 25 % генотипов будут гомозиготными доминантными, 50 % — гетерозиготными, 25 % — гомозиготными рецессивными, то есть устанавливается отношение 1AA:2Aa:1aa (расщепление по генотипу 1:2:1). Соответственно по фенотипу потомство второго поколения при моногибридном скрещивании распределяется в отношении 3:1 (3/4 особей с доминантным признаком, 1/4 особей с рецессивным). Таким образом, при моногибридном скрещивании цитологическая основа расщепления признаков — расхождение гомологичных хромосом и образование гаплоидных половых клеток в мейозе.

3. **Закон независимого наследования признаков**

- при скрещивании двух 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 (как и при моногибридном скрещивании). Когда скрещивались гомозиготные растения, отличающиеся по нескольким признакам, таким как белые и пурпурные цветы и желтые или зелёные горошины, наследование каждого из признаков следовало первым двум законам и в потомстве они комбинировались таким образом, как будто их наследование происходило независимо друг от друга. Первое поколение после скрещивания обладало доминантным фенотипом по всем признакам. Во втором поколении наблюдалось расщепление фенотипов по формуле $9:3:3:1$, то есть $9:16$ были с пурпурными цветами и желтыми горошинами, $3:16$ с белыми цветами и желтыми горошинами, $3:16$ с пурпурными цветами и зелёными горошинами, $1:16$ с белыми цветами и зелёными горошинами.

Объяснение

Менделю попались признаки, гены которых находились в разных парах гомологичных хромосом гороха. При мейозе гомологичные хромосомы разных пар комбинируются в гаметах случайным образом. Если в гамету попала отцовская хромосома первой пары, то с равной вероятностью в эту гамету может попасть как отцовская, так и материнская хромосома второй пары. Поэтому признаки, гены которых находятся в разных парах гомологичных хромосом, комбинируются независимо друг от друга. (Впоследствии выяснилось, что из исследованных Менделем семи пар признаков у гороха, у которого диплоидное число хромосом $2n=14$, гены, отвечающие за одну из пар признаков, находились в одной и той же хромосоме. Однако Мендель не обнаружил нарушения закона независимого наследования, так как сцепления между этими генами не было).



В современной интерпретации эти положения следующие:

За наследственные признаки отвечают дискретные (отдельные, не смешивающиеся) наследственные факторы — гены (термин «ген» предложен в 1909 г. В.Иогансеном). Каждый диплоидный организм содержит пару аллелей данного гена, отвечающих за данный признак; один из них получен от отца, другой — от матери.

Наследственные факторы передаются потомкам через половые клетки. При формировании гамет в каждую из них попадает только по одному аллелю из каждой пары (гаметы «чисты» в том смысле, что не содержат второго аллеля).

