

Биология. Законы Менделя

Законы Менделя — принципы передачи наследственных признаков от родительских организмов к их потомкам, вытекающие из экспериментов [Грегора Менделя](#). Эти принципы послужили основой для классической [генетики](#) и впоследствии были объяснены как следствие молекулярных механизмов наследственности. Хотя в русскоязычных учебниках обычно описывают три закона, «первый закон» открыт не Менделем. Особое значение из открытых Менделем закономерностей имеет «гипотеза чистоты гамет»

Третий закон Менделя.

Дигибридное скрещивание.

AA BB - гомозиготна

мелкая карие
глаза носа

Aa Bb - гетерозиготна A переопределяет a

aa bb - рецессивная рецессивна

Дано:
P₁ - Aa Bb (мелкие карие)
P₂ - Aa Bb (бронза)
F₂ - ?

Дименна

P ₁ P ₂	Aa Bb	Aa Bb
гаметы	(A, B)	(a, b)

Анализ:

TK - 9 (56,25%)	CK - 3 (18,25%)
TK - 3 (14,25%)	CT - 1 (6,25%)

	AB	Ab	aB	ab
AB	AA BB мелк карие	AA Bb мелк карие	Aa BB мелк карие	Aa Bb мелк карие
Ab	AA Bb мелк карие	AA bb мелк нос	Aa Bb мелк карие	Aa bb мелк нос
aB	Aa BB мелк карие	Aa Bb мелк карие	aa BB белк карие	aa Bb белк карие
ab	Aa Bb мелк карие	Aa bb мелк нос	aa Bb белк карие	aa bb белк нос

Дименна Дименна
мелк-мелк нос
бронза

Дано:
P₁ - aa bb (белк нос)
P₂ - Aa Bb (м. к.)
F₂ - ?

Дименна:

P ₁ P ₂	Aa Bb	aa bb
гаметы	(A, B, b)	(a, b)

	AB	Ab	aB	ab
ab	м. к.	м. нос	б. к.	б. нос

Анализ:

МК - 1 (25%)	CK - 1 (25%)
TK - 1 (25%)	CT - 1 (25%)

Дано:
P₁ - Aa Bb (м. к.)
P₂ - aa BB (б. к.)
F₂ - ?

Дименна:

P ₁ P ₂	Aa Bb	aa BB
гаметы	(A, a, B, b)	(a, B)

	AB	Ab	aB	ab
aB	aB	Aa Bb м. к.	aa BB б. к.	aa Bb б. к.
ab	ab	Aa Bb м. нос	aa Bb б. к.	aa bb б. нос

Анализ:

Aa BB	м. к.
Aa Bb	м. к.

N 4

Дано:

$P_1 - AaBb$ м, круп
 $P_2 - aaBb$ в, к.
 $F_2 - ?$

Решение:

$P_1 \times P_2 \quad AaBb \times aaBb$ м-мелкий
 в-крупный
 (A,a,b) (a,b,b)

	Ab	ab	ab	ab
aB	AaBb м к в к	aaBb		
ab	Aabb м, в в в	aaBb		

Ответ: м, к - 1 (25%) м, круп - 1 (25%)
 в, к - 1 (25%) в, круп - 1 (25%)

N 2

Анализирующим пользуются скрещивание с особью, гомозиготной по рецессивному алелю (анализ)

28*. Третий закон Менделя. Анализирующее скрещивание

Вспомните!

- Моногибридное скрещивание
- Гомозигота по рецессивному признаку
- Расщепление

ТРЕТИЙ ЗАКОН МЕНДЕЛЯ. Дигибридным скрещиванием $\odot 366$ называют такое скрещивание, при котором исследователь наблюдает за характером наследования двух пар альтернативных признаков.

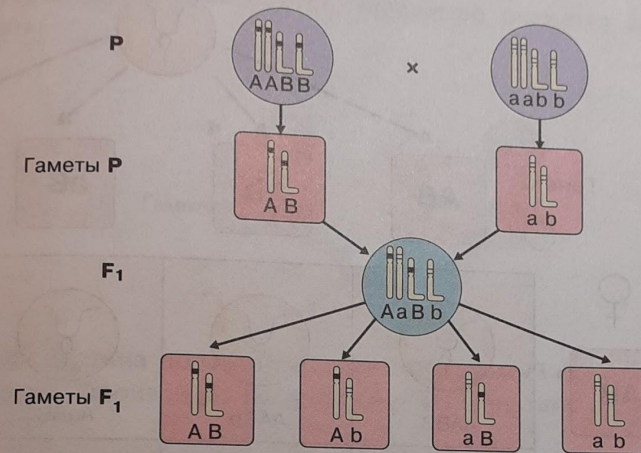
Для дигибридного анализа Мендель скрестил растения гороха, выращенные из жёлтых семян с гладкой поверхностью, с растениями, полученными из зелёных семян с морщинистой поверхностью. Оба родителя были взяты из чистых линий. Из предварительных опытов по моногибридному скрещиванию было известно, что доминантными признаками являются жёлтая окраска и гладкая поверхность семян.

В первом поколении наблюдалось единообразие гибридов, причём все особи были похожи на доминантного родителя. Во втором поколении потомство было разнообразным. При статистическом анализе, с учётом данных многочисленных опытов, Менделю удалось установить, что потомство делится на четыре группы в следующем соотношении: $\frac{9}{16}$ (жёлтые гладкие семена) : $\frac{3}{16}$ (жёлтые морщинистые семена) : $\frac{3}{16}$ (зелёные гладкие семена) : $\frac{1}{16}$ (зелёные морщинистые семена).

Если учитывать каждый признак в отдельности, то получится, что отношение числа жёлтых семян к числу зелёных (или гладких семян к числу морщинистых) равно 3 : 1. Таким образом, в экспериментах Менделя было показано, что каждая пара признаков ведёт себя так же, как при моногибридном скрещивании, независимо от другой пары.

Рассмотрим механизм образования гамет в случае дигибридного скрещивания, используя современные термины. Предположим, что пары аллельных генов, отвечающих за окраску и за характер поверхности семян, расположены в разных парах гомологичных хромосом. Каждое родительское растение гомозиготно и образует один сорт гамет. Гибриды первого поколения гетерозиготны по обоим изучаемым признакам и способны образо-

вывать четыре сорта гамет — AB , Ab , aB , ab . Поскольку в каждом организме образуется множество гамет, то в силу статистических закономерностей при случайном расхождении хромосом, каждый сорт половых клеток появляется с равной вероятностью, т. е. в одинаковом количестве (по 25%).

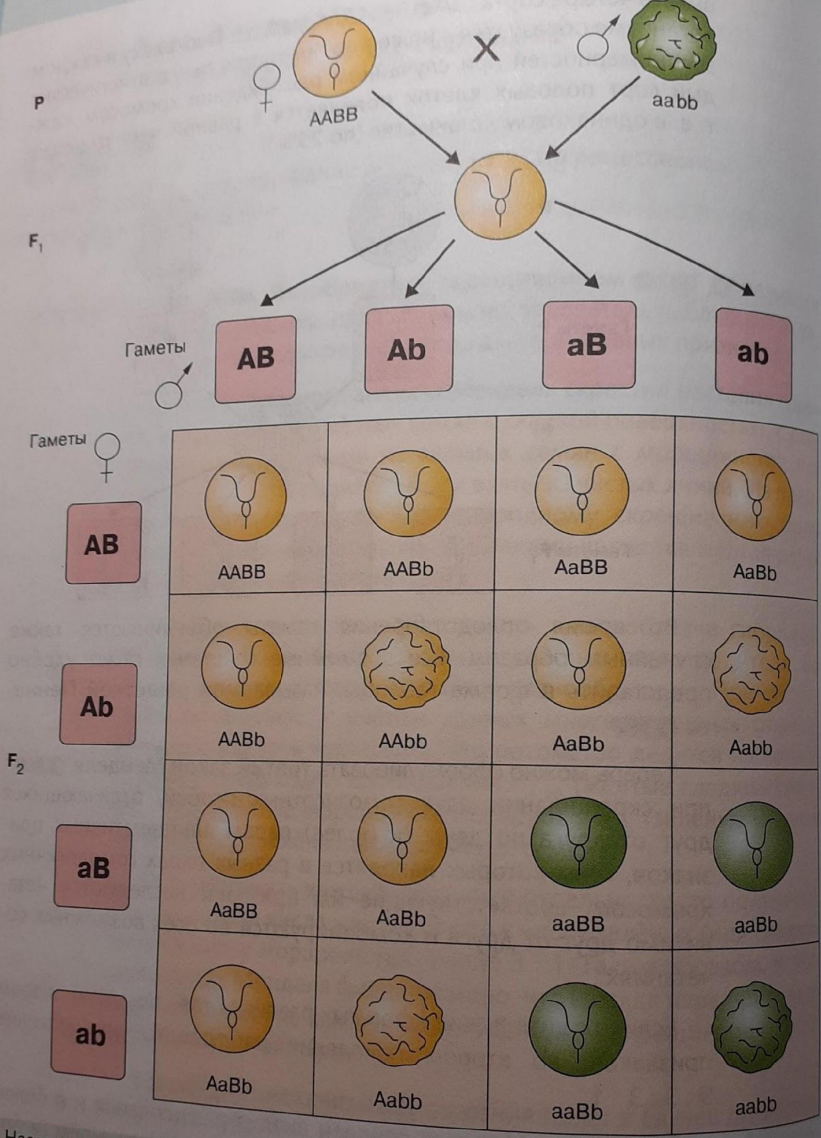


Во время оплодотворения гаметы объединяются также случайным образом. Все возможные сочетания гамет удобно представить в форме таблицы, называемой **решёткой Пеннета** $\odot 367$.

Теперь можно сформулировать **третий закон Менделя** $\odot 368$: при скрещивании двух гомозиготных особей, отличающихся друг от друга по двум (и более) парам альтернативных признаков, гены которых находятся в разных парах гомологичных хромосом, соответствующие им признаки наследуются независимо друг от друга и комбинируются во всех возможных сочетаниях.

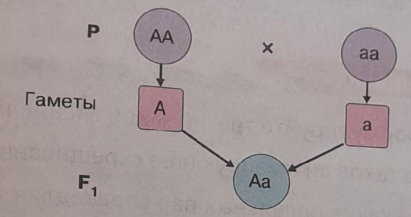
Если родительские формы различаются по двум парам признаков, во втором поколении наблюдается расщепление 9 : 3 : 3 : 1.

На законах Менделя основан анализ расщепления и в более сложных случаях: при различиях особей по трём, четырём (и более) парам признаков. Существует **специальная формула** $\odot 369$ для расчёта числа образующихся в каждом случае типов гамет: число типов гамет у полигибридов равно 2^n , где n — число пар генов в генотипе.

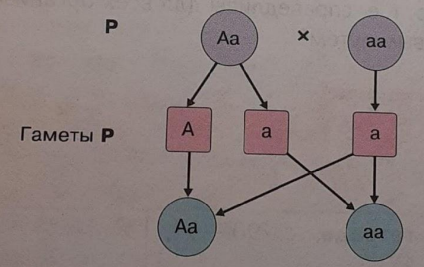


Наследование окраски и формы семян у гороха: A — жёлтая окраска; a — зелёная окраска; B — гладкая форма семян; b — морщинистая форма семян

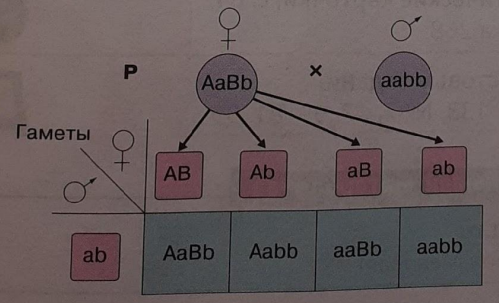
АНАЛИЗИРУЮЩЕЕ СКРЕЩИВАНИЕ 370. Разработанный Менделем гибридологический метод не позволяет установить, гомозиготна или гетерозиготна особь, имеющая доминантный фенотип. Для выявления генотипа такой особи её скрещивают с особью, гомозиготной по рецессивному аллелю (аллелям). Если исследуемая особь гомозиготна, потомство окажется единообразным.



Иная картина получается, если исследуемый организм гетерозиготен. Произойдёт расщепление по фенотипу в соотношении 1 : 1.



Анализирующее скрещивание при дигибридном анализе даёт расщепление в потомстве 1 : 1 : 1 : 1.



Третий закон Менделя: при скрещивании двух гомозиготных особей, отличающихся друг от друга по двум (и более) парам альтернативных признаков, гены которых находятся в разных парах гомологичных хромосом, соответствующие им признаки наследуются независимо друг от друга и комбинируются во всех возможных сочетаниях, при этом каждая пара признаков даёт расщепление в соотношении 3 : 1. Анализирующим называется скрещивание с особью, гомозиготной по рецессивному аллелю (аллелям).

Проверка знаний

1. Сформулируйте третий закон Менделя.
2. Что такое анализирующее скрещивание?
3. Для каких аллельных пар справедлив третий закон Менделя?

Подумайте

Можно ли утверждать, что законы Менделя носят всеобщий характер, т. е. справедливы для всех организмов, размножающихся половым путём?

Спасибо за внимание!

