

Генотип и фенотип



Генотип – совокупность всех генов и цитоплазматических их носителей, определяющих развитие всех наследственных признаков и свойств организма.

Генотип контролирует развитие, строение и жизнедеятельность организма – его **фенотип**.

Фенотип – формируется под влиянием генотипа и условий среды.

Основной метод, который Грегор Мендель разработал и положил в основу своих опытов, называют *гибридологическим* - заключается в скрещивании (гибридизации) организмов, отличающихся друг от друга по одному или нескольким признакам, и в последующем анализе потомства.

Этот метод используется на молекулярном (гибридизация молекул ДНК или РНК), клеточном (гибридизация соматических клеток) и организменном уровнях в селекции микроорганизмов, растений и ЖИВОТНЫХ.

Законы Г. Менделя

Первый закон Менделя (закон единообразия гибридов первого поколения или правило доминирования): при скрещивании чистых линий наблюдалось единообразие первого поколения и доминирование одного признака над другим (в исследуемой паре признаков).

Признак, который проявляется у гибридов первого поколения, Г. Мендель назвал *доминантным*, а признак, который подавляется – *рецессивным*.

Второй закон Менделя (закон расщепления): в потомстве, полученном от скрещивания гибридов первого поколения, наблюдается явление расщепления: четверть особей из гибридов второго поколения несет рецессивный признак, три четверти – доминантный.

Первый и второй законы Г.Менделя выполняются **только при моногибридном скрещивании**, т.е. скрещивании при котором родительские организмы отличаются только по одному изучаемому признаку.

Установив закономерности наследования одного признака, Г.Мендель начал изучать наследование признаков, за которые отвечают две пары аллельных генов. Скрещивание, в котором участвуют особи, отличающиеся по двум парам аллелей, называют **дигибридным скрещиванием**.

Второй закон Менделя –

закон расщепления



3 : **1** (по фенотипу)

Третий закон Менделя (закон независимого наследования признаков или независимого комбинирования генов): при скрещивании особей, отличающихся по двум или более парам альтернативных признаков, гены и соответствующие им признаки наследуются независимо друг до друга.

III закон Менделя –

закон независимого расщепления

F_1 ♀ **Aa Bb** жёлтые, гладкие семена × ♂ **Aa Bb** жёлтые, гладкие семена



G
(гаметы)

	♂ AB	♂ Ab	♂ aB	♂ ab
♀ AB	AABB ●	AABb ●	AaBB ●	AaBb ●
♀ Ab	AABb ●	AAbb ●	AaBb ●	Aabb ●
♀ aB	AaBB ●	AaBb ●	aaBB ●	aaBb ●
♀ ab	AaBb ●	Aabb ●	aaBb ●	aabb ●
	9	3	3	1
	ж. гл. с.	ж. морщ. с.	зел. гл. с.	зел. морщ. с.

Закономерности наследования :

1. Скрещиваемые организмы должны принадлежать к донному виду.
2. Скрещиваемые организмы должны четко различаться одной, двумя и более парам альтернативных, контрастных признаков.
3. Изучаемые признаки должны быть константы, т.е. воспроизводятся из поколения в поколение при скрещивании и пределах родственной формы.
4. Должен применяться индивидуальный анализ потомства от каждого гибридного организма.
5. Необходимо использовать количественный учет гибридных организмов, различающихся по отдельным парам альтернативных признаков, в ряду последовательных поколений.

Хромосомное определение пола

Аутосомы – это хромосомы, не отличающиеся у самок и самцов. Например, в клетках человека 23 пары хромосом из них 22 являются аутосомами, а у мухи дрозофилы – 3 пары из 4.

Половые хромосомы – это хромосомы, отличающиеся по набору и строению генов у самок и самцов. У самок млекопитающих половые хромосомы одинаковы, а у самцов – различны. То есть особи женского пола **гомогаметы (XX)**, а особи мужского пола – **гетерогаметны (XY)**.

У некоторых насекомых (например, кузнечиков и клопов) у самцов может отсутствовать Y – хромосома: в их геноме находится только одна X – хромосома. У бабочек, птиц и некоторых рептилий самки гетерогаметны, а самцы – гомогаметны.

При решении задач используют следующие символы:

P – родительские организмы

F1, F2 и т.д. – гибриды 1-го, 2-го и т.д. поколений

X – скрещивание

G – гаметы (половые клетки)

♀ - женский пол (зеркало Венеры)

♂ - мужской пол (щит и копье Марса)

Гены, отвечающие за развитие доминантных признаков, обозначаются большими латинскими буквами – A, B, C и т.д.

Гены, отвечающие за развитие рецессивных признаков, обозначаются маленькими латинскими буквами – a, b, c и т.д.

Задача на моногибридное скрещивание, полное доминирование

Белый кролик (aa) скрещивается с черным кроликом (AA).

Гибридные кролики скрещиваются между собой. Какое потомство у них получится?

Решение:

В условии задачи введены условные обозначения доминантного и рецессивного генов, поэтому вводить условные обозначения в данной задаче нет необходимости.

Фенотип организма будем записывать над чертой, генотип - под чертой. Поскольку каждая хромосома представлена в соматических клетках двумя гомологами, каждый ген также присутствует в двух экземплярах: aa или AA, т.е. для соматических клеток характерен диплоидный (двойной) набор хромосом.

Р: ♀ $\overset{\text{белый кролик}}{\text{-----}} \times \overset{\text{черный кролик}}{\text{-----}} \text{♂}$
aa AA

Дальше рассмотрим процесс образования гамет, который происходит в процессе мейоза. Число хромосом при этом уменьшается в два раза, следовательно, для гамет будет характерен гаплоидный (одинарный) набор хромосом

G: a a X A A

При слиянии женских и мужских гамет в данном случае возможен только один генотип:

F1: ♀ $\overset{\text{черный кролик}}{\text{-----}} \times \overset{\text{черный кролик}}{\text{-----}} \text{♂}$
Aa Aa

Фенотип у гибридов первого поколения будет только один – черный цвет, т.к. доминантный ген А будет подавлять действие рецессивного – а. Все особи в данном случае будут гетерозиготными.

Рассмотрим процесс образования гамет:

G: A a X A a

В данном случае образуются разные типы гамет: А и а.

При слиянии женских и мужских гамет возможно четыре варианта генотипа:

	черный кролик	черный кролик	черный кролик	белый кролик
F2:	-----	-----	-----	-----
	AA	Aa	Aa	aa
	Гомозигота	гетерозигота	гетерозигота	гомозигота

Ответ: В потомстве у гибридов второго поколения (F2) три четверти особей имеют черную окраску и одна четверть белую.