

Генетика.

Генетика – это наука о наследственности и изменчивости живых организмов и методах управления ими; это наука, изучающая наследственность и изменчивость признаков.

Наследственность – способность организмов порождать себе подобных; свойство организмов передавать свои признаки и качества из поколения в поколение; свойство организмов обеспечивать материальную и функциональную преемственность между поколениями.

Изменчивость – появление различий между организмами (частями организма или группами организмов) по отдельным признакам; это существование признаков в различных формах (вариантах).

Ген – материальный носитель наследственности, определяет становление в онтогенезе какого-либо признака.

Морфологический ген – участок молекулы ДНК, определяющий последовательность аминокислот в молекуле белка. Гены располагаются в хромосомах. Место гена в хромосоме – локус.

Фенотип – совокупность всех внешних и внутренних признаков данного организма.

Генотип – совокупность всех генов в диплоидном наборе хромосом в клетке.

В гомологичных хромосомах одних и тех же локусах расположены гены, отвечающие за становление одних и тех же признаков. Эти гены называются **аллельными**. Соответственно аллельным генам существуют аллельными признаки – вариации одного и того же признака, которые контролируются аллельными генами.

Аллельные гены обозначаются одноименной буквой латинского алфавита, разные аллели – прописной или заглавной буквой. Например, аллель желтой окраски семян гороха – А, зеленой – а. Поскольку становление одного признака контролируется 2 аллельными генами, то генотип данной обязательно записывается 2 буквами. Если аллельные гены одинаковы (АА или аа), организм называют гомозиготным по данной аллели. Если аллельные гены различны (Аа), то – гетерозиготным. У гомозиготы проявляется соответствующий признак. Например, АА – желтая окраска семян гороха, аа – зеленая. У гетерозиготы фенотипе проявляется один из аллельных генов, он называется доминантным (А), а тот ген, который не проявился – рецессивным (а). При гаметогенезе в гамету из каждой пары гомологичных хромосом попадает только 1, и, следовательно, лишь один ген из каждой пары аллельных генов. Поэтому, гаметы по одной аллели записываются только одной буквой. Гомозиготные организмы образуют по данной аллели только 1 тип гамет: при генотипе АА – только гаметы, содержащие ген (А), при генотипе аа – (а). Поэтому определить гомозиготный организм можно как организм, дающий по данной аллели лишь один сорт гамет. Гетерозиготные организмы (Аа) будут образовывать 2 варианта гамет: одна гамета будет нести (А), другая – (а). Следовательно, гетерозиготный организм – организм, образующий 2 варианта гамет по одному гену.

Виды наследственности. В зависимости от нахождения генов в клетке, различают несколько видов наследственности:

Хромосомная – наследственность, обеспечиваемая генами, расположенными в хромосомах. Это основной вид наследственности

Цитоплазматическая – связана с генетическим аппаратом цитоплазмы и бывает 2 видов:

1. Пластидная – обеспечивается генами пластид
2. Митохондриальная – обеспечивается ДНК митохондрий

Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя.

В опытах Менделя при скрещивании сортов гороха, которые имели желтые и зеленые семена, все потомство (т.е. гибриды первого поколения) оказалось с желтыми семенами. При этом не

имело значения, из какого именно семени (желтого или зеленого) выросли материнские (отцовские) растения. И так, оба родителя в равной степени способны передавать свои признаки потомству.

Аналогичные результаты были обнаружены и в опытах, в которых во внимание брались другие признаки. Так, при скрещивании растений с гладкими и морщинистым семенами все потомство имело гладкие семена. При скрещивании растений с пурпурными и белыми цветками у всех гибридов оказались лишь пурпурные лепестки цветков и т. д.

Обнаруженная закономерность получила название **первый закон Менделя**, или закон единообразия гибридов первого поколения. Состояние (аллель) признака, проявляющегося в первом поколении, получило название доминантного, а состояние (аллель), которое в первом поколении гибридов не проявляется, называется рецессивным. «Задатки» признаков (по современной терминологии - гены) Г. Мендель предложил обозначать буквами латинского алфавита. Состояния, принадлежащие к одной паре признаков, обозначают одной и той же буквой, но доминантный аллель - большой, а рецессивный - маленькой.

Второй закон Менделя.

При скрещивании гетерозиготных гибридов первого поколения между собой (самоопыления или родственное скрещивание) во втором поколении появляются особи, как с доминантными, так и с рецессивными состояниями признаков, т.е. возникает расщепление, которое происходит в определенных отношениях. Так, в опытах Менделя на 929 растений второго поколения оказалось 705 с пурпурными цветками и 224 с белыми. В опыте, в котором учитывался цвет семян, с 8023 семян гороха, полученных во втором поколении, было 6022 желтых и 2001 зеленых, а с 7324 семян, в отношении которых учитывалась форма семени, было получено 5474 гладких и 1850 морщинистых. Исходя из полученных результатов, Мендель пришел к выводу, что во втором поколении 75% особей имеют доминантное состояние признака, а 25% - рецессивное (расщепление 3:1). Эта закономерность получила название **второго закона Менделя**, или закона расщепления.

Согласно этому закону и используя современную терминологию, можно сделать следующие выводы:

- а) аллели гена, находясь в гетерозиготном состоянии, не изменяют структуру друг друга;
- б) при созревании гамет у гибридов образуется примерно одинаковое число гамет с доминантными и рецессивными аллелями;
- в) при оплодотворении мужские и женские гаметы, несущие доминантные и рецессивные аллели, свободно комбинируются.

При скрещивании двух гетерозигот (Aa), в каждой из которых образуется два типа гамет (половина с доминантными аллелями - А, половина - с рецессивными - а), необходимо ожидать четыре возможных сочетания. Яйцеклетка с аллелью А может быть оплодотворена с одинаковой долей вероятности как сперматозоидом с аллелью А, так и сперматозоидом с аллелью а; и яйцеклетка с аллелью а - сперматозоидом или с аллелью А, или аллелью а. В результате получаются зиготы AA, Aa, Aa, aa или AA, 2Aa, aa.

По внешнему виду (фенотипу) особи AA и Aa не отличаются, поэтому расщепление выходит в соотношении 3:1. По генотипу особи распределяются в соотношении 1AA:2Aa: aa. Понятно, что если от каждой группы особей второго поколения получать потомство только самоопылением, то первая (AA) и последняя (aa) группы (они гомозиготные) будут давать только однообразное потомство (без расщепления), а гетерозиготные (Aa), формы будут давать расщепление в соотношении 3:1.

Таким образом, второй закон Менделя, или закон расщепления, формулируется так: при скрещивании двух гибридов первого поколения, которые анализируются по одной альтернативной паре состояний признака, в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу в соотношении 3:1 и по генотипу в соотношении 1:2:1.

Третий закон Менделя, или закон независимого наследования признаков.

Изучая расщепления при дигибридном скрещивании, Мендель обратил внимание на следующее обстоятельство. При скрещивании растений с желтыми гладкими (AABB) и

зелеными морщинистыми (aabb) семенами во втором поколении появлялись новые комбинации признаков: желтые морщинистое (Aabb) и зеленые гладкие (aaBb), которые не встречались в исходных формах. Из этого наблюдения Мендель сделал вывод, что расщепление по каждому признаку происходит независимо от второго признака. В этом примере форма семян наследовалась независимо от их окраски. Эта закономерность получила название третьего закона Менделя, или закона независимого распределения генов.

Третий закон Менделя формулируется следующим образом: *при скрещивании гомозиготных особей, отличающихся по двум (или более) признакам, во втором поколении наблюдаются независимое наследование и комбинирование состояний признаков, если гены, которые их определяют, расположены в разных парах хромосом*. Это возможно потому, что во время мейоза распределение (комбинирование) хромосом в половых клетках при их созревании идет независимо и может привести к появлению потомства с комбинацией признаков, отличных от родительских и прародительской особей.

Для записи скрещиваний нередко используют специальные решетки, которые предложил английский генетик Пеннет (решетка Пеннета). Ими удобно пользоваться при анализе полигибридных скрещиваний. Принцип построения решетки состоит в том, что сверху по горизонтали записывают гаметы отцовской особи, слева по вертикали - гаметы материнской особи, в местах пересечения - вероятные генотипы потомства.