

Наследование признаков при ди- и полигибридном скрещивании

1. Дигибридное скрещивание.

Скрещивания между особями, различающимися по двум парам альтернативных признаков, называют ***дигибридными***.

В одном из своих экспериментов Г. Мендель использовал растения гороха, различающиеся по форме и окраске семян. Он скрещивал между собой чистосортные растения с гладкими желтыми семенами и чистосортные растения с морщинистыми зелеными семенами. У всех растений F_1 семена были гладкие и желтые, что полностью соответствует первому закону Менделя. В F_2 он собрал 556 растений 4 фенотипов. Соотношение разных фенотипов составляло примерно 9:3:3:1. На основании этих результатов Г. Мендель сделал два вывода:

1. В поколении F_2 появилось два новых сочетания признаков: морщинистые и желтые; гладкие и зеленые;

2. Для каждой пары признаков (гладкие – морщинистые, желтые – зеленые) получилось отношение 3:1, характерное для моногибридного скрещивания: 423 гладких и 133 морщинистых, 416 желтых и 140 зеленых.

Так, при дигибридном скрещивании число фенотипических классов равно 4 (2^2); число генотипических классов – 9 (3^2); общее число генотипов – 16 (4^2).

2. Закон независимого наследования признаков

Третий закон Менделя – закон независимого наследования (комбинирования) признаков – каждый признак из одной пары признаков может сочетаться с любым признаком из другой пары, образуя все возможные сочетания фенотипов.

В основе этого закона независимого наследования признаков лежит случайное расхождение хромосом в дочерние клетки в анафазе I мейоза. Так, в нашем примере в результате независимого расхождения хромосом в анафазе I мейоза образовались женские и мужские гаметы с новым сочетанием генов. При их слиянии получены гомозиготные формы растений с новыми сочетаниями признаков – с желтыми морщинистыми (AAbb) и зелеными гладкими (aaBB) семенами.

Явление независимого наследования признаков имеет важное значение для селекции, так как в процессе гибридизации можно получать гибриды, наиболее полно сочетающие хозяйственно ценные признаки исходных родительских сортов.

3. Полигибридное скрещивание

Скрещивания между родительскими особями, различающимися по трем и более парам альтернативных признаков, называют ***полигибридными***.

При различии родительских компонентов по трем парам альтернативных признаков скрещивание называется ***тригибридным***.

Подтверждение закона независимого наследования признаков было получено Г. Менделем при скрещивании константных форм растений, различавшихся по трем признакам (желтые – зеленые семена, гладкие – морщинистые семена, пурпурные – белые цветки).

Так, при тригибридном скрещивании расщепление по фенотипу в F_2 идет в соотношении: 27 (желтые, гладкие семена, пурпурные цветки); 9 (желтые, гладкие семена, белые цветки); 9 (желтые, морщинистые семена, пурпурные цветки); 9 (зеленые, гладкие семена, пурпурные цветки); 3 (желтые, морщинистые семена, белые цветки); 3 (зеленые, гладкие семена, белые цветки); 3 (зеленые, морщинистые семена, пурпурные цветки); 1 (зеленые, морщинистые семена, белые цветки), т. е. образуется 8 фенотипических классов.

Расщепление по генотипу в F_2 идет в соотношении: 1 (AABBCC); 2 (AABBCc); 2 (AABbCC); 2 (AaBBCC); 4 (AABbCc); 4 (AaBBCc); 4 (AaBbCC); 8 (AaBbCc); 1 (AABVcc); 2 (AABbcc); 2 (AaBBcc); 4 (AaBbcc); 1 (AAbbCC); 2 (AAbbCc); 2 (AabbCC); 4 (AabbCc); 1 (aaBBCC); 2 (aaBBcc); 2 (aaBbCC); 4 (aaBbcc); 1 (AAbbcc); 2 (Aabbcc); 1 (aaBBcc); 2 (aaBbcc); 1 (aabbCC); 2 (aabbCc); 1 (aabbcc), т. е. образуется 27 генотипических классов.

4. Условия осуществления менделевских законов

Законы, установленные Г. Менделем, применимы к растениям, животным, человеку. Однако действие этих законов может осуществляться только в определенных условиях:

- проведение скрещивания на диплоидном уровне;
- нахождение генов в негомологичных хромосомах (независимое наследование);
- равновероятное образование гамет всех возможных типов;
- одновременное созревание мужских и женских половых клеток всех типов, обеспечивающее равновероятное их соединение при оплодотворении;
- отсутствие селективности при оплодотворении гаметами всех типов;
- равновероятная выживаемость мужских и женских гамет всех типов;
- отсутствие селективности и равновероятная выживаемость зигот всех возможных генотипов;
- равновероятная выживаемость взрослых организмов;
- проведение экспериментов в условиях, не препятствующих нормальному развитию изучаемых признаков;
- обеспечение в эксперименте получения сравнительно большого числа особей.