

#### Раздел 4. «Экология»

##### Лабораторная работа № 5.

Тема: «Решение элементарных генетических задач».

Цель работы: научиться определять тип гамет и генотипы потомства, научиться решать генетические задачи на основе законов Грегора Менделя.

Оборудование: карточки с задачами, алгоритм решения.

Теоретические сведения

Основной метод, который Г. Мендель разработал и положил в основу своих опытов, называют гибридологическим. Суть его заключается в скрещивании (гибридизации) организмов, отличающихся друг от друга по одному или нескольким признакам. В том случае, когда родительские организмы отличаются друг от друга по одному изучаемому признаку, скрещивание называют моногибридным. Признак только одного родителя, проявляющийся у гибридов первого поколения, называют доминантными. Признаки, не проявляющиеся у гибридов первого поколения, называют рецессивными.

Мендель впервые установил, что растения, сходные по внешнему виду, могут резко отличаться по наследственным свойствам. Особи, не дающие расщепления в следующем поколении, получили название гомозиготных (от греч. «гомос» - равный, «зигота» - оплодотворенная яйцеклетка). Особи, в потомстве которых обнаруживается расщепление, называются гетерозиготными (от греч. «гетерос» - другой). Гетерозиготные особи имеют в каждой клетке два гена – А и а, отвечающие за развитие одного и того же признака.

Аллели – гены, определяющие альтернативное развитие одного и того же признака и расположенные в идентичных участках гомологичных хромосом. Буква А обозначает доминантный аллель, буква а – рецессивный.

Совокупность всех генов организма составляет его генотип.

Совокупность всех признаков организма, начиная с внешних и заканчивая особенностями строения и функционирования клеток и органов, составляет фенотип.

Первый закон Г. Менделя – Закон единообразия гибридов. При скрещивании двух гомозиготных организмов, относящихся к разным чистым линиям и отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных проявлений признака все первое поколение (F1) окажется единообразным.

Второй закон Г. Менделя – Закон расщепления. При скрещивании двух гетерозиготных потомков первого поколения между собой, во втором поколении (F2) наблюдается расщепление в определенном числовом отношении: по генотипу 1 : 2 : 1, по фенотипу 3 : 1.

Ход работы:

Решение задач по моногибридному скрещиванию.

Для решения данного типа задач пользуйтесь следующим алгоритмом решения.

1. Внимательно прочитайте условие задачи, вдумайтесь в каждое слово.

2. Сделайте краткую запись задачи. Не забывайте ставить соответствующие символы.
3. Запишите схему скрещивания. Помните, что от правильной записи зависит правильное решение задачи.
4. По схеме скрещивания можно сразу дать ответ на вопрос задачи, зная первый и второй закон Менделя.
5. Проведите скрещивание.
6. Ответьте на вопрос задачи, расписав наследование признаков по генотипу и фенотипу.

Задача 1.

У томата гладкая кожица плодов доминирует над опушенной. Гомозиготная форма с гладкими плодами скрещена с растением, имеющим опушенные плоды. В F1 получили 54 растения, в F2 – 736. Сколько типов гамет может образовывать растение с опушенными плодами? Сколько растений F1 могут быть гомозиготными? Сколько растений F2 могут иметь гладкие плоды? Сколько растений F2 могут иметь опушенные плоды? Сколько разных генотипов может образовываться в F2?

A – гладкая кожица плодов, a – опушенная кожица плодов.

Решение:

1. Записываем схему скрещивания. В задаче сказано, что скрещивают гомозиготное растение с гладкими семенами, значит генотип AA, опушенного растения – aa.
2. Записываем скрещивание потомков F1.
3. Проводим анализ скрещивания. В F2 произошло расщепление: по генотипу 1 (AA) : 2 (Aa) : 1 (aa); по фенотипу 3 (желтосеменные растения) : 1 (зеленосеменные растения).

Отвечаем на вопросы задачи:

1. Растения с опушенными плодами дает один тип гамет, т.к. его генотип гомозигота по рецессивному признаку.
2. Все растения F1 гетерозиготны. Поэтому количество гомозиготных растений с опушенными плодами в F1- 0.
3. В F2 – 736 растений. Растения с гладкими плодами имеют генотип AA и aa. Они составляют  $\frac{3}{4}$  от общего количества растений –  $736 : 4 \times 3 = 552$ .
4. Растения с опушенными плодами составляют от общего числа в F2, т.е.  $736 : 4 = 184$ .
5. В F2 произошло расщепление по генотипу в соотношении 1 : 2 : 1, т.е. в F2 3 разных генотипа.

Ответы: 1) 1; 2) 0; 3) 552; 4) 184; 5) 3.

Результаты скрещивания всегда носят вероятностный характер и выражаются либо в процентах, либо в долях единицы.

Задание: решить задачи на моногибридное скрещивание.

Вариант 1.

Задача

У мышей коричневая окраска шерсти доминирует над серой. При скрещивании чистых линий мышей с коричневой окраской с чистыми

линиями мышей с серой окраской получили мышей с коричневой шерстью. Каковы генотипы потомства? Записать ответ и сделать вывод.

Вариант 2.

Задача

У пшеницы ген карликового роста доминантен над геном нормального роста. Определите, какое будет потомство при скрещивании гомозиготной карликовой пшеницы и нормальной пшеницей и какое будет потомство при скрещивании двух гетерозиготных карликовых растений пшеницы? Записать ответ и сделать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение термину «аллель»
2. Что такое гомозиготные и гетерозиготные организмы?
3. Что такое рецессивный и доминантный признаки?
4. Охарактеризуйте первый и второй законы Г. Менделя.
5. Что значит моногибридное скрещивание?

Содержание отчета:

1. Наименование и цель лабораторной работы.
2. Оформленные задачи (задание).
3. Выводы по лабораторной работе.
4. Ответы на контрольные вопросы.