

Методические рекомендации по решению генетических задач.

Для того, чтобы правильно решить задачу, нужно, прежде всего, внимательно прочитать и осмыслить ее условие. Чтобы определить тип задачи необходимо выяснить:

- сколько пар признаков рассматривается в задаче;
 - сколько пар генов контролируют развитие признаков;
 - какие организмы (гомозиготные, гетерозиготные) скрещиваются;
 - каков тип скрещивания (прямое, возвратное, анализирующее и т.д.);
 - сцеплено или независимо наследуются гены, контролирующие развитие признаков;
 - связано ли наследование признака с половыми хромосомами;
 - сколько классов фенотипов (или генотипов) образуется в потомстве, полученном от скрещивания, их количественное соотношение.

Иногда в задаче требуется определить, какой из рассматриваемых признаков является доминантным, а какой – рецессивным. Для этого достаточно помнить, что **доминантный признак всегда проявляется фенотипически** (за исключением неполного доминирования). При решении задач не возникает затруднений с определением числа и типов гамет, образуемых организмом, если учитывать нижеследующее:

1. Соматические клетки – диплоидны, поэтому **каждый ген представлен двумя аллелями гомологичной пары** (по одной аллели в каждой хромосоме).
2. Гаметы всегда гаплоидны. Так как во время мейоза происходит равномерное распределение хромосом между образующимися гаметами, **каждая гамета содержит только по одной хромосоме из каждой гомологичной пары**. Например, соматические клетки гороха посевного содержат 14 хромосом (или 7 пар гомологичных хромосом), поэтому каждая гамета получает по 7 хромосом (по одной хромосоме из каждой гомологичной пары).
3. Так как **каждая гамета** получает только одну хромосому из каждой гомологичной пары, она **получает и одну аллель из каждой аллельной пары генов**.
4. **Число типов гамет равно 2^n** , где n – число генов находящихся в гетерозиготном состоянии. Например, особь с

генотипом **AaBBCC** образует 2 типа гамет ($2^2=2$), с генотипом **AaBBCC** – 4 типа ($2^2=4$), а с генотипом **AaBbCc** – 8 типов ($2^3=8$).

5. При оплодотворении происходит слияние мужской и женской гамет, поэтому **дочерняя особь получает одну гомологичную хромосому (одну аллель гена) от отца, а другую (аллель) – от матери.**

По условию многих генетических задач генотип скрещиваемых особей неизвестен. Умение определять генотипы – одно из важнейших умений, которым необходимо овладеть. Решение задач такого типа начинают с анализа родителей по потомству. Анализ можно проводить как по фенотипу, так и по генотипу.

1. Анализ генотипа родителей по фенотипу потомства

1. Анализ начинают с особей, у которых фенотипически проявляется рецессивный признак. Такие особи всегда гомозиготы, и их генотип обозначен (aa, aacc и т.д.).
2. Несущие доминантный(е) признак(и) особи, могут быть как гомозиготными, так и гетерозиготными (при полном доминировании).
3. Если потомство, полученное от скрещивания, единообразно и несет доминантный признак, то точно определить генотип невозможно, так как возможны два варианта:
 - обе родительские особи гомозиготны;
 - одна из родительских особей гомозиготна, а другая гетерозиготна.

2. Анализ генотипа родителей по генотипу потомства

1. Потомство с гомозиготным генотипом можно получить только от скрещивания таких же родителей.
2. Единообразное гетерозиготное потомство можно получить только от скрещивания родителей, один из которых гомозиготен по доминантному признаку, а другой – по рецессивному.
3. Если в потомстве наблюдается расщепление, то возможны два варианта (в зависимости от формулы расщепления):
 - одна родительская особь гетерозиготна, другая – гомозиготна по рецессивному признаку;
 - обе родительские особи гетерозиготны.

3. При определении генотипов родительских особей всегда следует помнить, что **один ген** из аллельной пары дочерняя особь получает **от материнского организма, а другой – от отцовского.**

Некоторые задачи по генетике имеют несколько вариантов решения (например, в случае, когда генотип особи, несущей доминантный признак, неизвестен). При решении таких задач необходимо рассмотреть все возможные варианты скрещиваний.

Основные этапы решения задач по генетике

При решении задач по определенным темам последовательность этапов решения может изменяться, а их содержание модифицироваться.

1. Внимательно прочитайте условие задачи.
2. Сделайте краткую запись условия задачи.
3. Запишите генотипы и фенотипы скрещиваемых особей.
4. Определите и запишите типы гамет, которые образуют скрещиваемые особи.
5. Определите и запишите генотипы и фенотипы полученного от скрещивания потомства.
6. Проанализируйте результаты скрещивания. Для этого определите количество классов потомства по фенотипу и генотипу и запишите их в виде числового соотношения.
7. запишите ответ на вопрос задачи.

Оформление задач по генетике

При решении задач по генетике используется специальная символика, предложенная Г. Менделем:

P – родители;

F – потомство от скрещивания, число внизу или сразу после буквы указывает на порядковый номер поколения (F1 – гибриды первого поколения – прямые потомки родителей, F2 – гибриды второго поколения – возникают в результате скрещивания между собой гибридов F1);

x – значок скрещивания;



– мужская особь;



– женская особь;

A, a, B, b, C, c – обозначение буквами латинского алфавита отдельно взятых наследственных признаков (заглавными – доминантными, строчными –

рецессивных).

Делая записи, следует учитывать, что:

1. Первым принято записывать генотип женской особи, а затем – мужской (**верная запись** – **AABB** x **aabb**; неверная запись – **aabb** x **AABB**).
2. Гены одной аллельной пары всегда пишут рядом (**верная запись** – **AABB**; неверная запись – **ABAB**).
3. При записи генотипа буквы, обозначающие признаки, всегда пишутся в алфавитном порядке, независимо от того, какой признак – доминантный или рецессивный – они обозначают (**верная запись** – **aaBB**; неверная запись – **BBaa**).
4. Если известен только фенотип особи, то при записи ее генотипа пишут лишь те гены, наличие которых, бесспорно. **Ген, который невозможно определить по фенотипу, обозначают значком «_»** (например, если желтая окраска (**A**) и гладкая форма (**B**) семян гороха – доминантный признак, а зеленая окраска (**a**) и морщинистая форма (**b**) – рецессивный, генотип особи с желтыми морщинистыми семенами записывают следующим образом: **A_bb**).
5. Под генотипом **всегда** пишут фенотип.
6. Гаметы записывают, обводя их кружком ().
7. У особей определяют и записывают типы гамет, а не их количество (тем более, что их может быть множество).

верная запись:

AA

неверная запись:

AA

8. Фенотипы и типы гамет пишутся строго под соответствующим генотипом.
9. Записывают ход решения задачи с обоснованием каждого вывода и полученных результатов.
10. При решении задач на ди- и полигибридное скрещивание для определения генотипов потомства рекомендуется пользоваться

решеткой Пеннета. По вертикали записываются типы гамет материнской особи, а по горизонтали – отцовской. На пересечении столбца и горизонтальной линии записывают сочетания гамет, соответствующие генотипу образующейся дочерней особи.

		AB	Ab	aB	ab
AB		AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab		AABb	Aabb	AaBb	Aabb
aB		AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab		AaBb	Aabb	aaBb	aabb

11. Результаты скрещивания всегда **носят вероятный характер** и выражают либо в процентах, либо в долях единицы (например, вероятность образования потомства, восприимчивого к головне, 50%, или 1:1). Соотношение классов потомства записываются в виде формулу расщепления (например, желто-семенные и зелено-семенные растения в соотношении 1:1).

