

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Терминология, используемая в решении задач.....	5
Общие рекомендации по решению генетических задач	8
Задачи по теме «Моногибридное скрещивание»	12
Задачи по теме «Возвратное скрещивание. Анализирующее скрещивание»	25
Задачи по теме «Неполное доминирование».....	33
Задачи по теме «Ди- и полигибридное скрещивание»	40
Задачи по теме «Взаимодействие генов». Комплементарность	54
Задачи по теме «Взаимодействие генов». Эпистаз.....	69
Задачи по теме «Взаимодействие генов». Полимерное взаимодействие генов	81
Задачи по теме «Плейотропия».....	93
Задачи по теме «Наследование групп крови»	101
Задачи по теме «Сцепленное наследование (кроссинговер)»	107
Задачи по теме «Наследование, сцепленное с полом»	116
Задачи по теме «Хромосомные болезни человека, возникающие в результате нерасхождения половых хромосом	130
Задачи по теме «Анализ родословных»	132
Комбинированные задачи.....	141
Список использованной литературы.....	146

ВВЕДЕНИЕ

Цель издания настоящего сборника задач по генетике - помочь студентам проверить себя в решении типовых и наиболее сложных задач по генетике. Книга не содержит объемного теоретического материала, дающего представление о современном состоянии генетики. Однако для качественной подготовки и успешного решения задач необходимо много заниматься и работать с учебной и дополнительной литературой. Полный список рекомендуемой литературы приводится в конце книги. Кроме основных учебников для серьезной подготовки по предмету требуется основательное изучение многочисленной дополнительной научной и научно-популярной литературы. Перечень использованной при подготовке сборника литературы приведен в конце издания.

Сборник задач по генетике содержит задачи разного уровня сложности. Методические рекомендации рассматривают общие принципы оформления и решения генетических задач, приводятся методические рекомендации, облегчающие их решение, по конкретным темам предлагаются задачи с ответами. Теоретический материал дается в кратком изложении и рекомендуется в качестве дополнительного материала к лекционному курсу по генетике, а также может быть использован для самостоятельной работы студентов и проверки их знаний. По этой причине в сборнике отсутствует перечень ответов.

Методические рекомендации по решению задач для лабораторных занятий по дисциплине «Генетика и эволюционное учение» («Генетика») призваны углубить и закрепить знания студентов по такому важному разделу биологии, как структурно-функциональная организация генов и геномов прокариотических и эукариотических организмов, привить им навыки творческого подхода в процессе самоподготовки, а также пробудить интерес к самостоятельной работе.

Сборник рассчитан для студентов, обучающихся по специальности 5110400 — методики преподавания биологии, а также для тех, кто интересуется решением задач по генетике.

ТЕРМИНОЛОГИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ

Альтернативные признаки — контрастные признаки (например: карие глаза — голубые глаза, среди них встречаются и противоположные признаки: высокий рост — низкий рост).

Анализирующее скрещивание — скрещивание особи неопределенного генотипа с особью, гомозиготной по рецессивным аллелям.

Аллели (аллельные гены) — гены, определяющие развитие альтернативных признаков.

Аутосома — любая парная хромосома, не относящаяся к половым хромосомам в диплоидных клетках. У человека диплоидный хромосомный набор (кариотип) представлен 22 парами хромосом (аутосом) и одной парой половых хромосом (гоносом).

Второй закон Менделя (закон расщепления) — при скрещивании двух гибридов первого поколения между собой среди их потомков — гибридов второго поколения — наблюдается расщепление: число особей с доминантным признаком относится к числу особей с рецессивным признаком как 3:1 (расщепление по генотипу 1:2:1, по фенотипу 3:1).

Взаимодействие генов — взаимосвязанное действие одной, двух или более пар генов, определяющих развитие одного и того же признака.

Генетика — наука о наследственности и изменчивости.

Гамета — половая клетка растительного или животного организма, несущая один ген из аллельной пары.

Ген — участок молекулы ДНК (в некоторых случаях РНК), в котором закодирована информация о биосинтезе одной полипептидной цепи с определенной аминокислотной последовательностью.

Геном — совокупности генов, заключённых в гаплоидном наборе хромосом организмов одного биологического вида.

Генотип — совокупность генов, локализованных в гаплоидном наборе хромосом данного организма. В отличие от понятий генома и генофонда, характеризует особь, а не вид.

Гетерозигота («гетеро» = «разный») — организм с разными аллелями в генотипе (например: Аа)

Гомозигота («гомо» = «одинаковый») — организм с одинаковыми аллелями в генотипе (например: АА или аа)

Гомологичные хромосомы — парные хромосомы, одинаковые по форме, размерам и набору генов.

Гибридное поколение — поколение, полученное от родителей с разными признаками.

Гибрид — один организм из гибридного поколения.

Доминантный признак — преобладающий признак (признак, подавляющий остальные): А, В, С, ...

Дигибридное скрещивание — скрещивание организмов, отличающихся по двум признакам.

Закона Морган (закон сцепления) — сцепленные гены, расположенные в одной хромосоме, наследуются совместно (сцепленно).

Закон чистоты гамет — при образовании гамет в каждую из них попадает только один из двух аллельных генов.

Изменчивость — общее свойство всех организмов приобретать новые признаки (в пределах вида).

Кодоминирование — форма взаимодействия генов, при которой у гетерозигот проявляются оба аллеля (например, наследование 4 группы крови у человека: АВ).

Кариотип — совокупность признаков (число, размеры, форма и т. д.) полного набора хромосом, присущая клеткам данного биологического вида (видовой кариотип), данного организма (индивидуальный кариотип) или линии (клона) клеток.

Комплементарное взаимодействие генов — такое взаимодействие генов, в результате которого появляются новые признаки.

Локус — участок хромосомы, в котором расположен ген.

Моногибридное скрещивание — скрещивание организмов, отличающихся по одному признаку (учитывается только один признак).

Наследственность — общее свойство всех организмов передавать свои признаки потомкам.

Неполное доминирование — случай, когда у гетерозиготного потомка — промежуточный фенотип.

Первый закон Менделя (закон единообразия гибридов первого поколения) — при скрещивании родителей чистых линий, различающихся по одному контрастному признаку, все гибриды первого поколения окажутся единообразными и в них проявится признак только одного из родителей.

Плейотропность (множественное действие гена) — это такое взаимодействие генов, при котором один ген, влияет сразу на несколько признаков.

Половые хромосомы — хромосомы, по которым у самцов и самок есть различия.

Полимерия — форма взаимодействия генов, при которой один признак определяется несколькими равнозначными парами генов.

Полигибридное скрещивание — скрещивание организмов, отличающихся по нескольким признакам.

Рецессивный признак — подавляемый признак (признак, который подавляется доминантным): а, в, с,

Сцепленное с полом наследование — наследование гена, расположенного в половой хромосоме.

Третий закон Менделя (закон независимого наследования, комбинирования признаков) — каждая пара контрастных (альтернативных) признаков наследуется независимо друг от друга в ряду поколений; в результате среди гибридов второго поколения появляются потомки с новыми комбинациями признаков в соотношении 9 : 3 : 3 : 1.

Фенотип — сумма внешних и внутренних признаков организма.

Чистые линии — организмы, не скрещивающиеся с другими сортами, гомозиготные организмы.

Эпистаз — форма взаимодействия генов, при которой один ген подавляет действие другого гена (например, $A > B$ или $aa > B$).

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ ПРИ РЕШЕНИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ:

Символ ♀ — «зеркало Венеры», обозначают женский пол, используют при записи генотипа матери или женской особи;

Символ ♂ — «щит и копьё Марса», обозначают мужской пол, используют для записи генотипа отца или мужской особи;

x — знак, обозначающий скрещивание;

A, B, C — гены, отвечающие за доминантный признак;

a, b, c — ген, отвечающий за рецессивный признак;

P — родительское поколение (от лат. Parental);

F₁ — первое поколение потомков (от лат. Filii);

F₂ — второе поколение потомков ;

G — гаметы, половые клетки;

Генотип **F₁** — генотип первого поколения потомков;

XX — половые хромосомы женской особи;

XY — половые хромосомы мужской особи;

X^A — доминантный ген, локализованный в X хромосоме;

X^a — рецессивный ген, локализованный в X хромосоме;

Ph — фенотип;

Фенотип **F₁** — фенотип первого поколения потомков.

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

- Внимательно прочтите условие задачи.
- Сделайте краткую запись условия задачи (что дано по условиям задачи).
- Запишите генотипы и фенотипы скрещиваемых особей.
- Определите и запишите типы гамет, которые образуют скрещиваемые особи.
- Определите и запишите генотипы и фенотипы полученного от скрещивания потомства.
- Проанализируйте результаты скрещивания. Для этого определите количество классов потомства по фенотипу и генотипу и запишите их в виде числового соотношения.
- Запишите ответ на вопрос задачи.

ОФОРМЛЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Первым принято записывать генотип женской особи, а затем — мужской (верная запись — ♀AABV х ♂aавв; неверная запись — ♂aавв х ♀AABV).

Гены одной аллельной пары всегда пишутся рядом (верная запись — ♀AABV; неверная запись ♀ABAV).

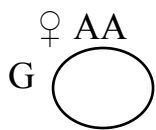
При записи генотипа, буквы, обозначающие признаки, всегда пишутся в алфавитном порядке, независимо, от того, какой признак — доминантный или рецессивный — они обозначают (верная запись — ♀ aaBV; неверная запись - ♀ BVaa).

Если известен только фенотип особи, то при записи её генотипа пишут лишь те гены, наличие которых, бесспорно. Ген, который невозможно определить по фенотипу, обозначают значком «_» (например, если жёлтая окраска (A) и гладкая форма (B) семян гороха — доминантные признаки, а зелёная окраска (a) и морщинистая форма (b) — рецессивные, то генотип особи с жёлтыми морщинистыми семенами записывают A_ bb).

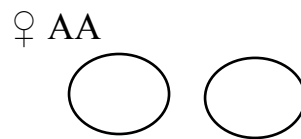
Под генотипом всегда пишут фенотип.

У особей определяют и записывают типы гамет, а не их количество:

верная запись



неверная запись

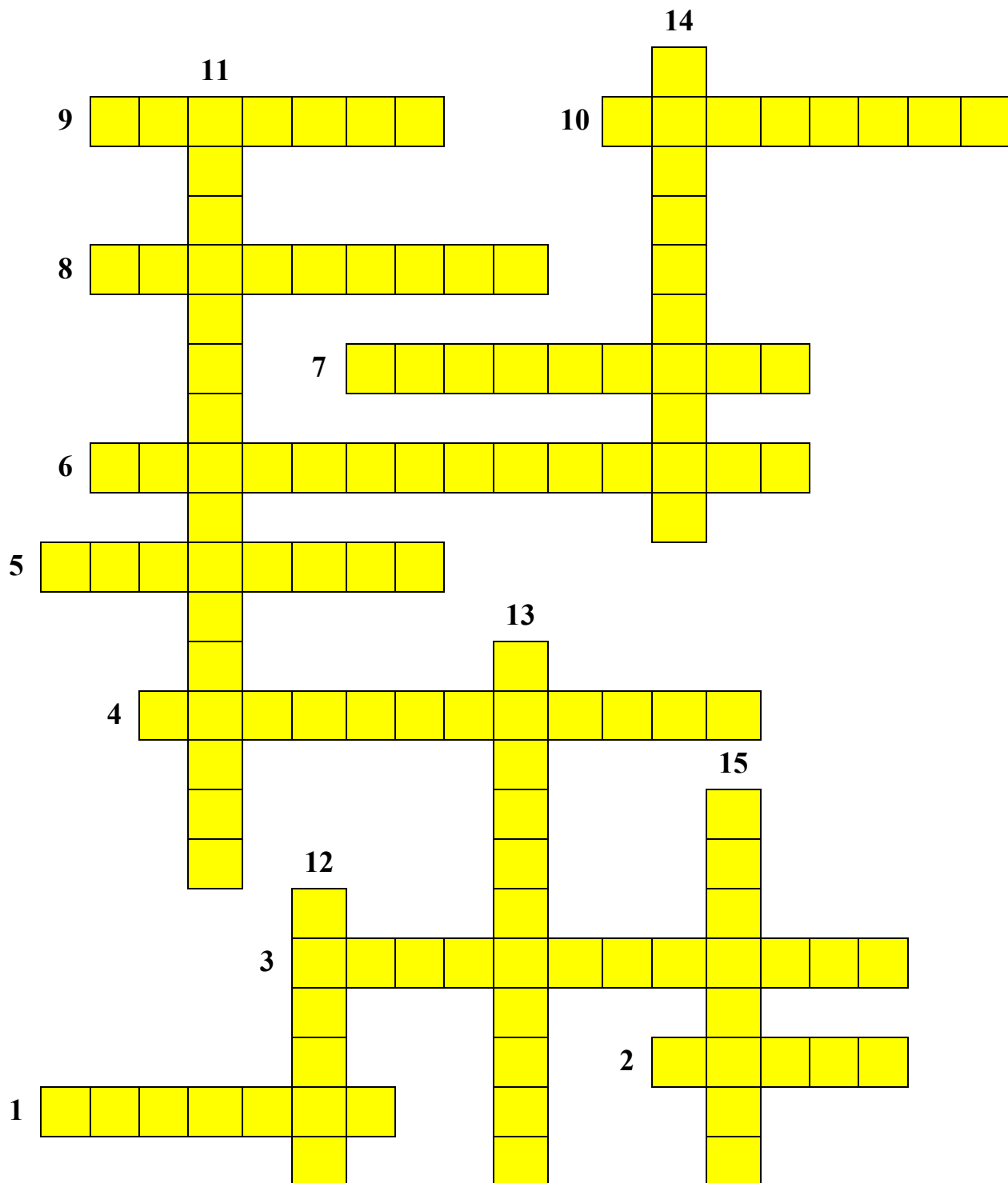


Фенотипы и типы гамет пишутся строго под соответствующим генотипом.

Записывается ход решения задачи с обоснованием каждого вывода и полученных результатов.

При решении задач на ди- и полигибридное скрещивание для определения генотипов потомства рекомендуется пользоваться решёткой Пеннета. По вертикали записываются типы гамет от материнской особи, а по горизонтали — отцовской. На пересечении столбца и горизонтальной линии записываются сочетание гамет, соответствующие генотипу образующейся дочерней особи.

КРОССВОРД «ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТЕРМИНЫ»



1. Сумма внешних и внутренних признаков организма
2. Место расположения гена в хромосоме
3. Общее свойство всех организмов приобретать новые признаки в пределах вида
4. Организм с одинаковыми аллелями в генотипе
5. Наука о наследственности и изменчивости

6. Организм с разными аллелями в генотипе
7. Объекты, с которыми проводил свои опыты Т. Морган
8. Гены, обеспечивающие развитие альтернативных признаков
9. Сумма генов, полученная организмом от родителей
10. Основоположник генетики
11. Общее свойство всех организмов передавать свои признаки потомкам
12. Один организм из гибридного поколения
13. Признак, подавляющий другие
14. Подавляемый признак
15. Хромосомы, по которым у самцов и самок нет различий.

Ответы:

1 — генотип, 2 — локус, 3 — изменчивость, 4 — гомозиготная, 5 — генетика, 6 — гетерозиготная, 7 — дрозофилы, 8 — аллельные, 9 — генотип, 10 — Мендель, 11 — наследственность, 12 — гибрид, 13 — доминантный, 14 — рецессивный, 15 — аутосомы

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ «МОНОГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ»

Моногибридное скрещивание — это скрещивание, при котором родительские организмы отличаются по одной паре контрастных альтернативных признаков. К таким признакам относятся, например, красная и белая окраска цветов, жёлтая и зелёная окраска семян у растений гороха, низкая и высокая длина стебля и т.д.



Альтернативные признаки могут быть доминантными и рецессивными. Первые проявляются (в случае полного доминирования) у гибридных организмов первого поколения, а вторые — только во втором поколении. Гибридные поколения записываются буквой F. Гены, обуславливающие развитие доминантного признака, принято обозначать заглавными буквами латинского алфавита (A, B, C), а гены, определяющие рецессивный признак, — соответствующими малыми буквами (a, b, c).

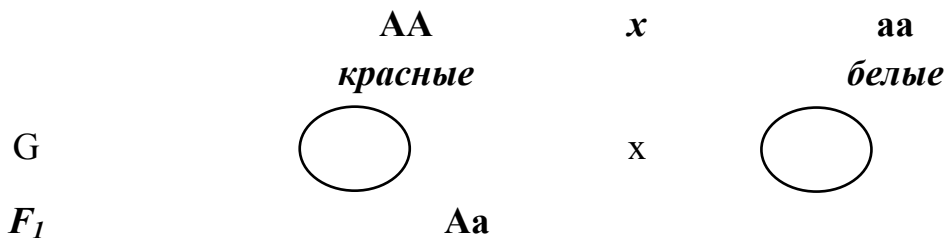
При скрещивании гомозиготных организмов с контрастными признаками (например, растений гороха с красными и белыми цветками) все особи первого поколения будут единообразными, т.е. красными цветами (доминантный признак). Это явление нашло отражение в **первом законе Менделя**, получившего название **закона доминирования**, или **единообразия гибридов первого поколения**.



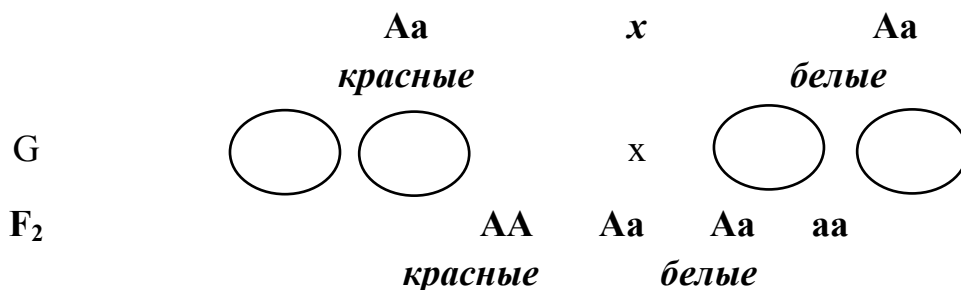
Иоганн Грегор Мендель (22.07.1822, Хейнцендорф — 06.01.1884, Брюнне), родился в деревне Гинчице в Новойичинском регионе в Северной Моравии, австрийский биолог и ботаник, монах-августинец, аббат. Основоположник учения о наследственности. Открытие им закономерностей наследования моногенных признаков (эти закономерности известны теперь как Законы Менделя) стало первым шагом на пути к современной генетике.

Во втором поколении происходит расщепление гибридов по окраске цветков и отношении 3:1 т.е. $\frac{3}{4}$ растений будут иметь красные цветки, а $\frac{1}{4}$ — белые. Эта закономерность наблюдается, при наследовании различных признаков у животных и растений и получила, название **второго закона Менделя** или **закон расщепления**. Особенности наследования признаков при моногибридном скрещивания более наглядно показаны на схеме скрещивания, в котором на первом месте записывается материнская форма (AA), на втором — отцовская (aa):

1) P



2) P



Расщепление по фенотипу 3:1.

При решении задач на моногибридное скрещивание следует помнить о том, что гомозиготные особи (например, AA) дают гаметы только одного типа — с геном соответственно A . Гетерозиготные организмы (например, Aa)

образует два различных типа гамет с генами соответственно A и a . Напомним, что гаметы образуются в процессе особого деления — мейоза, при котором происходит редукция (уменьшение вдвое) числа хромосом. В результате гаметы будут содержать только один из каждой пары альтернативных генов.

Таблица 1

Соотношение генотипов и фенотипов при полном доминировании

Генотипы родителей	Генотипы потомства	Соотношение фенотипов в потомстве	
$AA \times AA$	AA	Потомство однородно по фенотипу	
$AA \times Aa$	$1AA : 1Aa$		
$AA \times aa$	Aa		
$aa \times aa$	aa		
$Aa \times Aa$	$1AA : 2Aa : 1aa$		3 : 1
$Aa \times aa$	$1Aa : 1aa$		1 : 1

Задача 1.

У тыквы дисковидная форма плода доминирует над шаровидной. Гомозиготную шаровидную тыкву опылили пыльцой такой же тыквы. Какими будут гибриды первого поколения?

<p><u>Дано:</u> A — дисков. a — шаров. $P: \begin{matrix} \text{♀ } aa \\ \text{♂ } aa \end{matrix}$</p>	<p><u>Решение:</u> $P: \begin{matrix} \text{♀ } aa & \times & \text{♂ } aa \end{matrix}$ $G: \begin{matrix} \bigcirc & \times & \bigcirc \end{matrix}$ $F_1: \quad aa$</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

F_1 — ?

Ответ: все гибриды первого поколения будут шаровидными.

Задача 2.

У морских свинок черная окраска шерсти доминирует над белой. Скрестили двух гетерозиготных самца и самку. Какими будут гибриды первого поколения?

<p><u>Дано:</u> A — черн. a — белая $P: \begin{matrix} \text{♀ } Aa \\ \text{♂ } Aa \end{matrix}$</p>	<p><u>Решение:</u> $P: \begin{matrix} \text{♀ } Aa & \times & \text{♂ } Aa \end{matrix}$ $G: \begin{matrix} A & a & & A & a \end{matrix}$ $F_1: AA, Aa, Aa, aa$</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

F_1 — ?

Ответ: $\frac{3}{4}$ гибридов первого поколения будут черными, $\frac{1}{4}$ — белыми.

Задача 3.

У томатов красная окраска плода доминирует над желтой. Переопылили два растения с красной окраской плодов: одно было гомозиготным, другое гетерозиготным. Растения с какими плодами вырастут в первом поколении?

<u>Дано:</u> А — красн. а — желт. Р: ♀ АА ♂ Аа	<u>Решение:</u> Р: ♀ АА х ♂ Аа G: А А а F ₁ : АА, Аа к к
F ₁ — ?	

Ответ: все растения в первом поколении будут с красными плодами.

Задача 4.

У кроликов серая окраска шерсти доминирует над черной. Гомозиготную серую крольчиху скрестили с черным кроликом. Какими будут крольчата?

<u>Дано:</u> А — серая а — черная Р: ♀ АА ♂ аа	<u>Решение:</u> Р: ♀ АА х ♂ аа G: А а сер
F ₁ — ?	F ₁ : Аа

Ответ: все крольчата будут серыми.

Задача 5.

Какие пары наиболее выгодно скрещивать для получения платиновых лисиц, если платиновость доминирует над серебристостью, но в гомозиготном состоянии ген платиновости вызывает гибель зародыша?

<u>Дано:</u> А — платин. а — серебр. АА — гибель F ₁ — платин. Р — ?	<u>Решение:</u> 1) Р: ♀ Аа х ♂ Аа G: А а А а F ₁ : АА, Аа, Аа, аа гибель пл. пл. сер.
------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ответ — 1: платиновых будет — 50%, 25% зародышей погибнут.

$$\begin{array}{l}
 2) P \quad \text{♀ } Aa \quad \times \quad \text{♂ } aa \\
 G: \quad A \quad a \quad \quad \quad A \quad a \\
 \\
 F_1: \quad Aa, \quad aa \\
 \quad \quad \text{пл.} \quad \text{сер.}
 \end{array}$$

Ответ — 2: платиновых будет — 50%, гибели не будет. Наиболее выгодно скрещивать серебристых и платиновых гетерозиготных лисиц.

Задача 6.

У томатов нормальная высота растения доминирует над карликовым ростом. Каковы генотипы родителей, если 50% потомства оказалось нормального роста и 50% низкого?

<p><u>Дано:</u> A — норм. a — карл. F₁: 50% нор. 50% кар.</p>	<p><u>Решение:</u> P: ♀ * * x ♂ * * F₁: 50% A * и 50% aa</p>
P — ?	

Чтоб определить генотипы родителей, нужно помнить, что один аллель (одна буква) в генотипе у гибрида от мамы, а второй — от папы: по второму генотипу, возможному у гибридов, делаем вывод, что в генотипе и ♀, и ♂ есть «а», затем рассматриваем два варианта первого генотипа, возможного у гибридов, и делаем вывод о генотипах родителей:

$$\text{♀ } Aa \quad \text{и} \quad \text{♂ } aa$$

Ответ: генотипы родителей Aa и aa.

Задача 7.

При скрещивании двух белых тыкв в первом поколении $\frac{3}{4}$ растений были белыми, а $\frac{1}{4}$ — желтыми. Каковы генотипы родителей, если белая окраска доминирует над желтой?

<p><u>Дано:</u> A — бел. a — желт. F₁: $\frac{3}{4}$ бел. $\frac{1}{4}$ желт.</p>	<p><u>Решение:</u> P: ♀ * * x ♂ * * F₁: $\frac{3}{4}$ A * и $\frac{1}{4}$ aa</p>
P — ?	

Чтобы определить генотипы родителей, нужно помнить, что один аллель (одна буква) в генотипе у гибрида от мамы, а второй — от папы: по второму

генотипу, возможному у гибридов, делаем вывод, что в генотипе и ♀, и ♂ есть «а», затем рассматриваем два варианта первого генотипа, возможного у гибридов, и делаем вывод о генотипах родителей: ♀ Аа и ♂ Аа

Ответ: родительские растения гетерозиготны.

Задача 8.

У Колобков ген лысости доминирует над геном волосатости. Волосатая Колобиха выкатилась замуж за лысого Колобка, имеющего лысого брата и лысого отца. У них родилась лысая Колобочка. Колобочка выкатилась за волосатого колобка. Какова вероятность, что у них родится лысый Колобок?

<u>Дано:</u>	<u>Решение:</u>
А — лысос.	1) P: ♀ aa x ♂ Аа
а — волос.	в. л.
P: ♀ aa	G: a A a
♂ Аа	F ₁ : Аа, aa
F ₁ : А*	л. в.
F ₂ — ?	
	2) F ₁ : ♀ Аа x ♂ aa
	G: A a a
	F ₂ : Аа, aa
	л. в.

Ответ: вероятность рождения лысого колобка — 50%.

Задача 9.

Ген, определяющий лень, доминирует над работоспособностью. Есть подозрение, что Емеля из сказки «По щучьему велению» гетерозиготен. Может ли быть такое, если известно, что мать Емели была работающей, а отец — очень ленивый?

<u>Дано:</u>	<u>Решение:</u>
А — лень	P: ♀ aa x ♂ А*
а — работ.	
P: ♀ aa	F ₁ : Аа
♂ А*	
F ₁ — ?	

Один аллель (одна буква) в генотипе у Емели от мамы, а второй — от папы, следовательно, он может быть гетерозиготным

Ответ: генотип Емели может быть Аа.

Задача 10.

Жар-птица имеет ярко-желтое оперение, Синяя птица — синее. При скрещивании Жар-птицы с Синей птицей вылупились птенцы синего цвета. Какой признак является доминантным? Каковы генотипы родителей и потомства?

Дано:

Р: ♀ желт.

♂ син.

F₁: син.

Решение:

Р: ♀ желт. х ♂ син

F₁: син.

Т.к. все птенцы оказались синего цвета, А — синяя окраска оперения, а — желтая. Следовательно, ♀ аа и F₁: Аа. Зная, что один аллель (одна буква) в генотипе у гибрида от мамы,

А — ?

а второй — от папы и что все птенцы — синего цвета, делаем

а — ?

вывод, что ♂ АА.

Р — ?

F₁ — ?

Ответ: у птиц доминирует синее оперение, генотипы родителей ♀ аа и ♂ АА, генотипы потомства — Аа.

Задача 11.

Конек-Горбунук родился у кобылицы нормального роста. Каковы генотипы родителей, если нормальный рост — признак доминантный и у Конька-Горбунка два брата тоже были нормального роста?

Дано:

А — норм.

а — карл.

Р: ♀ А*

♂

F₁: аа, А*, А*

Решение:

Р: ♀ А* х ♂

F₁: аа, А*, А*

Один аллель (одна буква) в генотипе у Конька — Горбунка от мамы, а второй — от папы, значит, у родителей в генотипе есть «а». Зная, что братья у Конька-Горбунка имеют генотипы Аа, делаем вывод, что генотип папы — Аа.

Р — ?

Ответ: родители Конька — Горбунка гетерозиготны.

Задача 12. «Сказка про драконов»

У исследователя было 4 дракона: огнедышащая и неогнедышащая самки, огнедышащий и неогнедышащий самцы. Для определения способности к огнедышанию у этих драконов им были проведены всевозможные скрещивания:

1. Огнедышащие родители — всё потомство огнедышащее.
2. Неогнедышащие родители — всё потомство неогнедышащее.
3. Огнедышащий самец и неогнедышащая самка — в потомстве примерно поровну огнедышащих и неогнедышащих дракончиков.
4. Неогнедышащий самец и огнедышащая самка — всё потомство неогнедышащее.

Считая, что признак определяется аутосомным геном, установите доминантный аллель и запишите генотипы родителей.

Решение и ответ:

- по скрещиванию №4 определяем: А — неогнедыш., а — огнедышащ. => огнедышащие: ♀аа и ♂аа; неогнедышащий самец — ♂АА
- по скрещиванию №3: неогнедышащая самка — ♀Аа.

ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

Задача 1. У овса нормальный рост доминирует над гигантизмом. Гетерозиготное растение с нормальным ростом скрестили с гигантским. Определить генотипы и фенотипы потомства.

Задача 2. У морских свинок черная окраска шерсти доминирует над белой. Скрестили двух гетерозиготных самца и самку. Какими будут гибриды первого поколения?

Задача 3. У томатов нормальная высота растения доминирует над карликовым ростом. Каковы генотипы родителей, если 50% потомства оказалось нормального роста и 50% низкого?

Задача 4. Наличие белой пряди волос надо лбом определяется доминантным аутосомным геном. В семье, где отец имел седую прядь волос, а мать не имела ее, родился сын с белой прядью волос надо лбом. Определите вероятность рождения следующего ребенка без седой пряди волос.

Задача 5. Седая прядь волос — доминантный аутосомный признак. В семье мать обладает седой прядью волос, а отец здоров. Определить вероятность рождения в этой семье детей, обладающих седой прядью, если удалось установить, что мать гетерозиготна по данному признаку.

Задача 6. Способность ощущать вкус фенилтиомочевины — доминантный признак, ген которого расположен в аутосоме. В семье родителей, ощущающих вкус фенилтиомочевины, родилась дочь, не ощущающая его. Определить вероятность появления в семье детей, ощущающих вкус фенилтиомочевины. Какова вероятность рождения у них внуков, не способных ощущать этого вкуса?

Задача 7. У морских свинок ген мохнатой шерсти доминирует над геном гладкой. При скрещивании двух пород свинок, одна из которых имеет мохнатую, а другая — гладкую шерсть, родились 18 мохнатых детенышей. В дальнейшем их скрестили между собой и получили 120 потомков. Сколько потомков F₂ являются гетерозиготами?

Задача 8. У овса ранняя спелость доминирует над позднеспелостью. Ген, определяющий этот признак, расположен в аутосоме. Скрещиваются два гетерозиготных раннеспелых растения. В потомстве — 900 растений. Сколько растений F₁ обладают признаком позднеспелости? Сколько раннеспелых растений будут гомозиготными?

Задача 9. Наследственная слепота некоторых пород собак — рецессивный аутосомный признак. Пара собак, имеющих нормальное зрение, дала 3 щенков, один из которых оказался слепым. 1) Один из нормальных щенков этого помета был допущен до дальнейшего размножения. Какова вероятность того, что его потомки снова окажутся слепыми? 2) Определить генотипы всех участвующих в скрещивании особей. 3) Сколько сортов гамет образует слепая собака?

Задача 10. При скрещивании двух дрозофил из 98 потомков 23 оказались черными, остальные имели серую окраску. Какой признак является доминантным? Определить генотипы родительских форм.

Задача 11. При скрещивании серых кур с черными все потомство имело серую окраску. В F₂ получено 96 цыплят. Сколько кур F₂ при скрещивании с петухами такого же генотипа способны дать черных цыплят?

Задача 12. Наследственная слепота некоторых пород собак — рецессивный аутосомный признак. Пара собак, имеющих нормальное зрение, дала 3 щенков, один из которых оказался слепым. 1) Один из нормальных щенков этого помета был допущен до дальнейшего размножения. Какова вероятность того, что его потомки снова окажутся слепыми? 2) Определить генотипы всех участвующих в скрещивании особей. 3) Сколько сортов гамет образует слепая собака?

Задача 13. При скрещивании двух дрозофил из 98 потомков 23 оказались черными, остальные имели серую окраску. Какой признак является доминантным? Определить генотипы родительских форм.

Задача 14. При скрещивании серых кур с черными все потомство имело серую окраску. В F₂ получено 96 цыплят. Сколько кур F₂ при скрещивании с петухами такого же генотипа способны дать черных цыплят?

Задача 15. Отсутствие малых коренных зубов у человека наследуется как доминантный аутосомный признак. Определите возможные генотипы и фенотипы родителей и потомства, если один из супругов имеет малые корен-

ные зубы, а у другого они отсутствуют, и он гетерозиготен по этому признаку. Какова вероятность рождения детей с этой аномалией?

Задача 16. Аниридия — аутосомно-доминантное заболевание, характеризующееся отсутствием радужной оболочки. 1) Какова вероятность появления больных детей в семье здоровых родителей, если у жены родители и все родственники здоровы, а у мужа мать страдала указанным заболеванием? 2) Какова вероятность появления больных детей в семье здоровых родителей, если и у мужа, и у жены один из родителей страдал аниридией? 3) В семье здоровых родителей родился ребенок с аниридией. Какова вероятность рождения второго ребенка здоровым?

Задача 17. Фенилкетонурия наследуется как аутосомный рецессивный признак. В семье, где оба родителя были здоровы, родился больной фенилкетонурией ребенок. Какова вероятность того, что второй ребенок в этой семье также будет болен?

Задача 18. У человека ген карих глаз доминирует над геном голубых. Какова вероятность рождения голубоглазых детей в семье, где мать имела голубые глаза, а отец — карие, причем известно, что по данному признаку он гетерозиготен?

Задача 19. У человека карие глаза доминируют над голубыми, а праворукость над леворукостью. Какова вероятность рождения леворукого голубоглазого ребенка в семье, где мать голубоглазая и праворукая (хотя ее отец был левшой), а отец имеет карие глаза и владеет преимущественно левой рукой, хотя его мать была голубоглазой правшой?

Задача 20. В семье кареглазых правшей родился ребенок-левша с голубыми глазами. Какова вероятность рождения следующего ребенка-правши с голубыми глазами?

Задача 21. У некоторых пород крупного рогатого скота комолость доминирует над рогатостью.

А) При скрещивании комолых и рогатых животных родилось 14 рогатых и 15 комолых потомков. Определите генотипы родительских форм.

В) В результате скрещивания рогатых и комолых животных все 30 потомков были комолыми. Определите генотипы родительских форм.

С) Скрещивание комолых животных между собой дало 12 комолых и 3 рогатых теленка. Определите генотипы родительских форм.

Задача 22. У гороха высокий рост доминирует над низким. Гомозиготное растение высокого роста опылили пыльцой гороха низкого роста. Получили 20 растений. Гибридов первого поколения самоопылили и получили 96 растений второго поколения.

1) Сколько различных типов гамет могут образовать гибриды первого поколения?

2) Сколько разных генотипов может образоваться во втором поколении?

3) Сколько доминантных гомозиготных растений выросло во втором поколении?

4) Сколько во втором поколении гетерозиготных растений?

5) Сколько растений во втором поколении будут высокого роста?

Задача 23. У овса раннеспелость доминирует над позднеспелостью. Гетерозиготное раннеспелое растение скрестили с позднеспелым. Получили 28 растений.

1. Сколько различных типов гамет образуется у раннеспелого родительского растения?

2. Сколько различных типов гамет образуется у позднеспелого родительского растения?

3. Сколько гетерозиготных растений будет среди гибридов?

4. Сколько среди гибридов будет раннеспелых растений?

5. Сколько разных генотипов будет у гибридов?

Задача 24. У гороха гладкие семена — доминантный признак, морщинистые — рецессивный. При скрещивании двух гомозиготных растений с гладкими и морщинистыми семенами получено 8 растений. Все они самоопылились и во втором поколении дали 824 семени.

1. Сколько растений первого поколения будут гетерозиготными?

2. Сколько разных фенотипов будет в первом поколении?

3. Сколько различных типов гамет могут образовать гибриды первого поколения?

4. Сколько семян во втором поколении будут гетерозиготными?

5. Сколько во втором поколении будет морщинистых семян?

Задача 25. У моркови оранжевая окраска корнеплода доминирует над жёлтой. Гомозиготное растение с оранжевым корнеплодом скрестили с растением, имеющим жёлтый корнеплод. В первом поколении получили 15 растений. Их самоопылили и во втором поколении получили 120 растений.

1. Сколько различных типов гамет может образовывать родительское растение с оранжевым корнеплодом?

2. Сколько растений с жёлтым корнеплодом вырастет во втором поколении?

3. Сколько во втором поколении будет гетерозиготных растений?

4. Сколько доминантных гомозиготных растений будет во втором поколении?

5. Сколько растений из второго поколения будет с оранжевым корнеплодом?

Задача 26. У томата гладкая кожица плодов доминирует над опушенной. Гомозиготная форма с гладкими плодами скрещена с растением, имеющим опушенные плоды. В F_1 получили 54 растения, в F_2 — 736.

1. Сколько типов гамет может образовывать растение с опушенными плодами?

2. Сколько растений F_1 могут быть гомозиготными?

3. Сколько растений F_2 могут иметь гладкие плоды?

4. Сколько растений F_2 могут иметь опушенные плоды?

5. Сколько разных генотипов может образовываться в F_2 ?

Задача 27. Отсутствие малых коренных зубов у человека наследуется как доминантный аутосомный признак. Один из супругов имеет малые коренные зубы, а у другого они отсутствуют и он гетерозиготен по этому признаку.

1. Определите возможные генотипы и фенотипы родителей.

2. Определите возможные генотипы и фенотипы их потомства.

3. Какова вероятность рождения детей с этой аномалией?

Задача 28. У овса устойчивость к ржавчине доминирует над восприимчивостью (b) к этой болезни. От скрещивания восприимчивого к ржавчине овса с гомозиготным устойчивым растением. В F_2 получили 720 растений.

1. Какими окажутся генотипы гибридов в F_1 ?

2. Сколько гамет у F_1 ?

3. Каким будет соотношение генотипов и фенотипов в F_2 ?

4. Сколько растений в F_2 гетерозиготные?

5. Сколько растений в F_2 гомозиготные?

Задача 29. В семье, где оба родителя имели нормальный слух, родился глухой ребенок.

1. Какой признак является доминантным?

2. Каковы генотипы всех членов этой семьи?

3. Сколько детей родились совершенно здоровыми?

4. Сколько гамет у генотипа матери?

5. Какой процент от родившихся детей были гетерозиготны?

Задача 30. Сибирский длинношерстный кот Васька скрещивался с соседской кошкой Муркой. В результате этого скрещивания родились 4 короткошерстных и 2 длинношерстных котенка. Известно, что у кошек короткая шерсть — доминантный признак. Определить генотипы Васьки, Мурки и всех котят.

Задача 31. Смуглокожая женщина, мать которой имела, светлую кожу, выходит замуж за смуглокожего мужчину, отец которого имел смуглую кожу, а мать — светлую. Каких детей можно ожидать от этого брака, если смуглый цвет кожи является доминантным признаком?

Конец ознакомительного фрагмента.
Приобрести книгу можно
в интернет-магазине «Электронный универс»
(e-Univers.ru)