

Задание № 5, (30 баллов)

Задание 5, вариант 1.

Катаракта и полидактилия у человека обусловлены доминантными аутосомными генами, расстояние между которыми 20 морганид. Оба родителя в семье гетерозиготны по обоим парам генов. Однако известно, что матери обоих супругов страдали только катарактой, а отцы только полидактилией.

- 1) Определите тип сцепления генов родителей. Ответ обоснуйте
- 2) Определите генотипы родителей и виды гамет, которые они образуют, с учетом расстояния между генами
- 3) Составьте решетку Пеннета
- 4) Определите соотношение генотипов и фенотипов детей
- 5) Какова вероятность рождения в этой семье здоровых детей по обоим признакам ?

Ответы:

- 1) Транс-сцепление генов, т.к. гены были унаследованы от разных родителей
- 2) А- катаракта
а- здоров
В-полидактилия
в-пятипалость
- 3) P : ♀ AaBb x ♂ AaBb
G: Ав, аВ - некрсоверные, по 40%
Ав, ав - крсоверные, по 10%

	♀	Ав (0,4)	аВ (0,4)	АВ (0,1)	ав (0,1)	
♂		АВ 0,4	АаВв 0,16	АаВв 0,16	ААВв 0,4	Аавв 0,4
	аВ 0,4	АаВв 0,16	АаВВ 0,16	АаВВ 0,4	ааВв 0,4	
	АВ 0,1	ААВв 0,4	АаВВ 0,4	ААВВ 0,1	АаВв 0,1	
	ав 0,1	Аавв 0,4	ааВв 0,4	АаВв 0,1	Аавв 0,1	

- 4) Катаракта, полидактилия -51%
 Норма, полидактилия -24%
 Катаракта, пятипалость -24%
 Норма, пятипалость – 1%

Задание № 5, (30 баллов)

$$\left. \begin{array}{l} AaBb=16+16+1=33\% \\ AABb=4+4+1=9\% \\ AaBB=4+4=8\% \\ AABb=1\% \end{array} \right\} 51\% - \text{катаракта, полидактилия}$$

$$\left. \begin{array}{l} AABb=16\% \\ AaBb=8\% \end{array} \right\} 24\% - \text{катаракта, пятипалость}$$

$$\left. \begin{array}{l} aaBB=16\% \\ aaBb=4+4=8\% \end{array} \right\} 24\% \text{ здоровые, шестипалые}$$

5) $AaBb=1\%$ - здоровые, пятипалые

Критерии оценки

Каждый ответ задачи оценивается в 6 баллов, неполный ответ - 3 балла (при сохранении правильной смысловой нагрузки). Максимальный балл – 30.

Задание № 5, (30 баллов)

Задание 5, вариант 2.

От скрещивания белых и голубых кроликов в первом поколении получено 30 черных крольчат, а во втором поколении - 67 черных, 27 голубых и 35 белых крольчат.

1. Как с точки зрения взаимодействия генов, можно объяснить полученный результат?

2. Как наследуются черная, белая и голубая окраска шерсти у кроликов? Введите нужные обозначения генов.

3. Составьте схему первого скрещивания. Определите возможные генотипы и фенотипы родителей и потомства. Объясните полученные результаты.

4. Составьте схему второго скрещивания, указав гаметы, генотипы и фенотипы родителей и потомков.

5. Полученные результаты приведите в решетке Пеннета. Обоснуйте правильность вашего предположения.

Ответ

1. **Рецессивный эпистаз**

2.

Признак	Ген
Черная окраска	A
Голубая окраска	a
Отсутствие ингибитора	B
Ингибитор окраски (супрессор)	b

В присутствии рецессивного гена (b) в гомозиготном состоянии гена A (AA и Aa) и ген a (aa) не проявляются в фенотипе. В результате формируется белая окраска кроликов.

3. **Составим схему решения задачи:**

P: aaBB (голубые) × AAbb (белые)

G: aBAb

F₁: AaBb - 100% черные

4. P₁: AaBb (черные) × AaBb (черные)

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB черная	AABb черная	AaBB черная	AaBb черная
Ab	AABb черная	AAbb голубая	AaBb черная	Aabb голубая
aB	AaBB черная	AaBb черная	aaBB белая	aaBb белая
ab	AaBb черная	Aabb голубая	aaBb белая	Aabb белая

5. Таким образом, теоретически ожидаемое расщепление признаков должно быть в соотношении: 9 черных, 3 голубых, и 4 белых кролика, что соответствует условиям задачи.

Критерии оценки

Каждый ответ задачи оценивается в 6 баллов, неполный ответ - 3 балла (при сохранении правильной смысловой нагрузки). Максимальный балл – 30.

Задание № 5, (30 баллов)

Задание 5, вариант 3.

У кроликов имеются полимерные гены, определяющие формирование различных типов окраски. Доминантная аллель (С) определяет формирование сплошной окраски (дикий тип), гены шиншилловой (c^{ch}) и гималайской (c^h) окраски доминируют над геном альбинизма (с). Гетерозиготы от скрещивания кроликов с шиншилловой и гималайской окраской ($c^{ch}c^h$) имеют светло-серую окраску.

В одном из скрещиваний кроликов шиншилловой и гималайской окраски в первом поколении все потомство имело светло-серую окраску. Полученные гибриды, скрещивались между собой, в их потомстве было 100 светло-серых, 49 гималайских и 50 шиншилловых крольчат.

В другом скрещивании в качестве родительских форм были выбраны кролики шиншилловой и гималайской окраски. В их потомстве оказалось по 25% светло-серых, шиншилловых, гималайских и альбиносов.

- 1) Определите, как наследуется окраска шерсти у кроликов
- 2) Установите все возможные генотипы окраски шерсти
- 3) Составьте схему скрещивания кроликов шиншилловой и гималайской окраски, указав генотипы и фенотипы родителей и потомства
- 4) Составьте схему скрещивания полученных светло-серых гибридов между собой, указав генотипы и фенотипы родителей и потомства
- 5) Составьте схему второго скрещивания шиншилловых и гималайских кроликов. Объясните появление в их потомстве кроликов-альбиносов

Ответы:

- 1) Множественный аллелизм
- 2) Запишем условие задачи:

Признак	Ген	Генотип
Окраска дикого типа	С	СС, Сс ^{ch} , Сс ^h , Сс
Шиншилловая окраска	c ^{ch}	c ^{ch} c ^{ch} ; c ^{ch} с
Гималайская окраска	c ^h	c ^h c ^h , c ^h с
Светло-серая окраска	----	c ^{ch} c ^h
Альбинизм	с	сс

- 3) Р: c^{ch}c^{ch} х c^hc^h
 Шиншилловая гималайская

G: c^{ch}c^h

F₁: c^{ch}c^h (светло-серые)

- 4) Р: c^{ch}c^h х c^{ch}c^h
 Светло-серые светло-серые

	♀	c^{ch}	c^h
♂		$c^{ch}c^{ch}$	$c^{ch}c^h$
		$c^{ch}c^h$	c^hc^h

Задание № 5, (30 баллов)

Задание 5, вариант 4.

При скрещивании чистопородных собак коричневой масти с чистопородными собаками белой масти все потомство оказалось белой масти. Во втором поколении гибридов получено 118 белых, 32 черных и 10 коричневых щенков.

1. Как с точки зрения взаимодействия генов можно объяснить полученные результаты?
2. Определите все возможные генотипы окраски шерсти у собак.
3. Составьте схему первого скрещивания, указав генотипы и фенотипы родителей и потомства.
4. Составьте схему второго скрещивания, укажите генотипы, типы гамет родителей, фенотипы и генотипы потомства.
5. Какова вероятность рождения черных щенков во втором поколении? В ответе используйте запись решетки Пеннета.

Решение:

1. Доминантный эпистаз. Ген белой окраски (А) – супрессор, ингибирует гены (В) и (b), контролирующие проявление соответственно черной и коричневой окраски. Рецессивный аллель (а) не подавляет действие генов(В) и (b).
2. Определим все возможные генотипы окраски

Ген	Генотип	признак
А	ААВВ; ААВb; ААbb; АaВb; Аabb	Белая
В	aaВВ; aaВb	Черная
в	aabb	Коричневая

3. P: aabb x ААВВ

коричневая белая

G: ab АВ

F₁: АaВb(Белые)

4. P₁: АaВbх АaВb
белаябелая

F₁:

♀ ♂	АВ	Ab	aВ	ab
АВ	ААВВ белая	ААВb белая	АaВВ белая	АaВb белая
Ab	ААВb белая	ААbb белая	АaВb белая	Аabb белая
aВ	АaВВ белая	АaВb белая	aaВВ черная	aaВb черная
ab	АaВb белая	Аabb белая	aaВb черная	aabb коричневая

Задание № 5, (30 баллов)

Генотипы и фенотипы потомков второго поколения:

12 белых:

1AABB, 2 AABb, 2 AaBB, 4 AaBb, 1 AAbb, 2 Aabb

3 черных:

1 aaBB, 2 aaBb

1 коричневый:

1 aabb

5. Вероятность рождения черных щенков во втором поколении – $3/16$ или 18,75%.

Критерии оценки

Каждый ответ задачи оценивается в 6 баллов, неполный ответ - 3 балла (при сохранении правильной смысловой нагрузки). Максимальный балл – 30.