

КАБИНЕТ 3. ГЕНЕТИКА (42 балла)

ЗАДАНИЕ 1 (14 баллов). Генетический анализ закономерностей наследования признаков у плодовой мушки дрозофилы (*Drosophila melanogaster* L.)

Материалы и оборудование: четыре пробирки с мушками, предварительно подвергнутыми наркотизации, ручная лупа с увеличением $\times 2$ - $\times 4$, лист белой бумаги, препаровальная игла.

Генетический анализ – основной метод генетики, позволяющий с помощью логическо-математических и экспериментальных моделей определить тип наследования признака организма (ядерный или цитоплазматический), количество генов, его контролирующих, характер их взаимодействия и локализацию в группе сцепления. Принципы и методы генетического анализа являются той основой, которая позволяет перейти к выяснению молекулярных механизмов действия генов, к расшифровке генетического контроля метаболических путей, обуславливающих развитие признаков.

Весьма удобным объектом по изучению закономерностей наследования признаков является плодовая мушка дрозофила (*Drosophila melanogaster* L.). Ее преимущества перед другими объектами заключаются в непродолжительном цикле развития (10 суток от момента откладки яйца до вылета имаго), высокой плодовитости (50–200 потомков от одной пары мух) и обилию легко учитываемых признаков, различия по которым наследуются согласно моногибридной схеме.

1. Решите задачу. При скрещивании дрозофил получено следующее потомство:

Самцы		Самки	
75	с красными глазами, серым телом и длинными крыльями	92	с красными глазами, серым телом и длинными крыльями
70	с абрикосовыми глазами, желтым телом и длинными крыльями	75	с абрикосовыми глазами, желтым телом и длинными крыльями
21	с абрикосовыми глазами, желтым телом и загнутыми крыльями	20	с красными глазами, серым телом и загнутыми крыльями
27	с красными глазами, серым телом и загнутыми крыльями	28	с абрикосовыми глазами, желтым телом и загнутыми крыльями
2	с красными глазами, желтым телом и длинными крыльями		
1	с абрикосовыми глазами, серым телом и загнутыми крыльями		
Итого: 196		Итого: 215	

1.1. (3 балла, по 0,5 балла за позицию). Определите, как наследуются признаки, обозначьте доминантные и рецессивные аллели генов. Для обозначения аллелей используйте буквы латинского алфавита – А и а, В и в, С и с.

	– темно-красные глаза
	– абрикосовые глаза
	– желтое тело
	– серое тело
	– загнутые крылья
	– длинные(нормальные) крылья

1.2. (6 баллов). Определите, имеется ли в этом скрещивании сцепление признаков с полом, а также сцепление генов между собой. Напишите генотипы родителей – самки и самца. Для обозначения генотипов используйте следующий вид записи:

$\frac{ABVGD}{abvgd}$ $\frac{\quad}{\quad}$ (пример)

самка	самец

1.3. (5 баллов). Если гены сцеплены, определите расстояние между ними.

Гены окраски глаз и тела	Ген окраски глаз и ген формы крыла	Ген окраски тела и ген формы крыла

ЗАДАНИЕ 2 (12 баллов). Рассмотрите при помощи ручной лупы предложенных Вам в пробирках плодовых мушек *Drosophila melanogaster* L. Определите их фенотипы. Результаты внесите в таблицу.

ВНИМАНИЕ!!! При заполнении таблицы укажите доминантным или рецессивным является определяемый признак. Доминантный признак

впишите в столбец таблицы «Д», рецессивный признак – в столбец таблицы «Р».

Таблица

Анализируемый признак	Пробирка №1		Пробирка №2		Пробирка №3		Пробирка №4	
	Д	Р	Д	Р	Д	Р	Д	Р
Окраска глаз								
Окраска тела								
Форма крыльев								

ПРИМЕЧАНИЕ (сокращения принятые в таблице): Д – доминантный признак, Р – рецессивный признак.

ЗАДАНИЕ 3 (16 баллов). Изучение экспрессии гена *A* у мышей.

Материалы и оборудование: четыре опытных пробирки (1 – 4), пробирка с реактивом (Р), пипетки, лист белой бумаги в файле.

Экспрессия гена *A* у мышей дикого типа находится под контролем регуляторного элемента (энхансера), который значительно увеличивает уровень экспрессии гена *A*.

Продуктом гена *A* у мышей является белок, который при взаимодействии с реактивом **Р** дает цветное окрашивание (малиновый цвет), причем интенсивность окрашивания прямо пропорциональна уровню экспрессии гена.

Было установлено, что взаимодействие реактива **Р** и белка, у которого нарушена аминокислотная последовательность, приводит к изменению цвета окрашивания.

3.1. (4 балла). Для проведения эксперимента у разных линий мутантных мышей, отличающихся уровнем экспрессии гена *A*, были изъяты клетки, из которых получены клеточные экстракты (пробы 1 – 4), содержащие разное количество белка *A*. Вам предстоит изучить уровень накопления белка *A* в клеточных экстрактах. Затем полученные данные использовать для анализа характера экспрессии гена *A*. Для этого на поверхность файла нанесите по одной капле раствора из каждой пробы. Затем к каждой из них добавьте по две капли реактива **Р**. Отметьте изменение окраски и данные внесите в таблицу.

Номер пробы	Цвет пробы
1	
2	
3	
4	

3.2. (4 балла). Определите, какие линии мышей имеют мутации, влияющие на экспрессию гена *A*. Наличие мутации отметьте знаком «+», отсутствие – знаком «-». Данные внесите в таблицу.

ВНИМАНИЕ!!! Каждая линия мышей может иметь только одну мутацию, влияющую на экспрессию гена А.

Номер пробы	Наличие мутации
1	
2	
3	
4	

3.3. (8 баллов). Определите, в какой из перечисленных областей гена А и его регуляторных элементов произошли указанные мутации у мышей.

Номер соответствующей пробирки внесите в таблицу.

ВНИМАНИЕ!!! Каждая линия мышей может иметь только одну мутацию.

Номер пробы	Область мутации
	промотор
	энхансер
	белок-кодирующая последовательность
	интрон