

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. М. АКМУЛЛЫ»**

О.В. Гумерова

**ГЕНЕТИКА
DROSOPHILA MELANOGASTER**

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

УФА 2020

УДК 571.1 (075.3)
ББК 28.04я73
Г93

Гумерова, О.В. Генетика *Drosophila melanogaster*: рабочая тетрадь /
О.В. Гумерова. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2020. – 36 с.

Пособие предназначено для бакалавров дневной формы обучения направления «Биология» профиля «Генетика» Естественно-географического факультета Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы.

Рабочая тетрадь составлена в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, рабочей программой дисциплины и предназначена для индивидуальной работы студентов по дисциплине «Большой практикум по генетике».

Рабочая тетрадь является учебным пособием по выполнению лабораторных работ по курсу «Большой практикум по генетике». Разработанная в соответствии с программой курса, она содержит необходимые рекомендации по организации, порядку проведения и оформления работ, а также примеры выполнения отдельных заданий.

© Издательство БГПУ, 2020

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая тетрадь по генетике дрозофилы составлена на основе требований ФГОС по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» и направлена на формирование:

знаний

-биологии и морфологии классического объекта генетических исследований – *Drosophila melanogaster*;

-закономерностей наследования признаков;

-закономерностей сцепленного и сцепленного с полом наследования;

-закономерностей мутационной изменчивости;

умений и навыков:

-лабораторного содержания дрозофилы как модельного объекта генетических исследований;

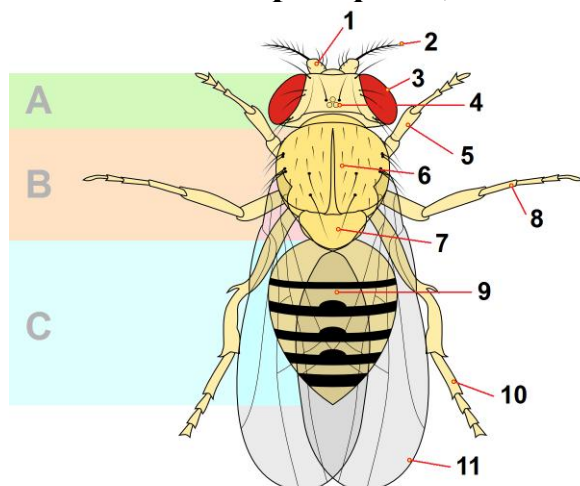
-постановки скрещиваний;

-статистического анализа результатов экспериментов.

Тетрадь предназначена для студентов направления 06.03.01 «Биология» профиля «Генетика» и преследует цель помочь студентам систематизировать учебный материал, выработать четкость и ясность изложения. Тетрадь содержит в себе задания, выполнение которых способствует систематическому и более глубокому усвоению материала.

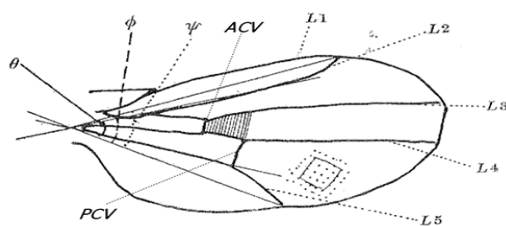
Изучая основные разделы генетики дрозофилы студенту необходимо заполнить имеющиеся таблицы, схемы и подписать рисунки. Рабочая тетрадь может являться отчетным материалом для сдачи зачета по дисциплине «Большой практикум по генетике», служит для привития навыков самостоятельной работы и закрепления изученного учебного материала.

1.3. Укажите части тела дрозофилы, обозначенные на рисунке



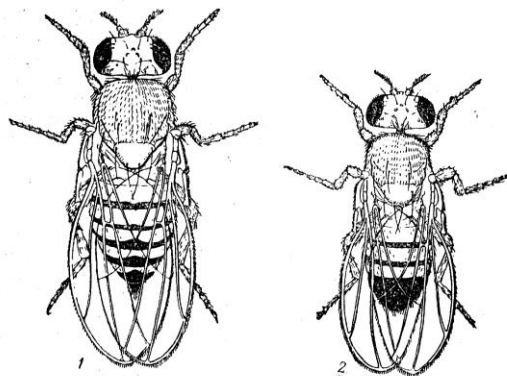
Часть тела	Наименование
A	
B	
C	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

1.4. Изучите схему строения крыла дрозофилы и запишите название жилок



Обозначение	Название
ACV	
L1	
L2	
L3	
L4	
L5	

1.5. Рассмотрите рисунок. Запишите в таблицу морфологические отличия самок (1) и самцов (2) дрозофилы.



Признаки самки	Признаки самца

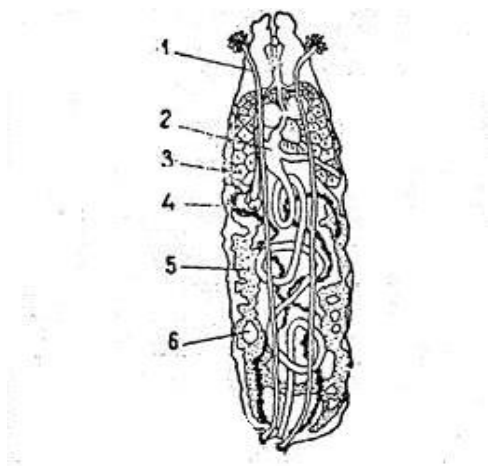
1.6. Зарисуйте схему жизненного цикла дрозофилы. Запишите название и продолжительность каждой стадии

Стадия	Продолжительность

1.7. Запишите морфологические особенности дрозофилы на каждой стадии развития

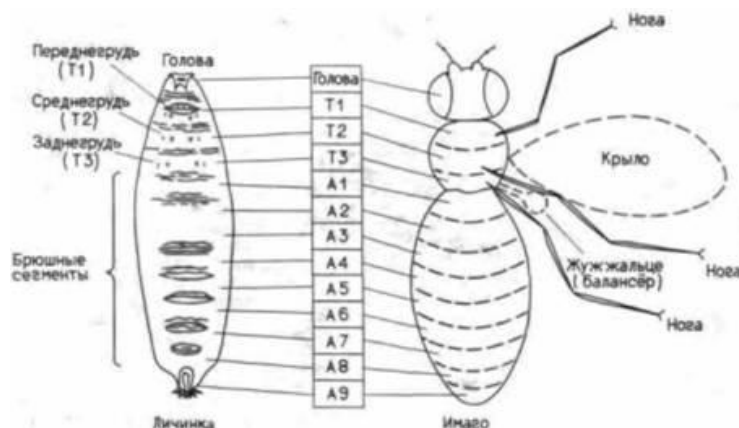
Яйцо	
Личинка	
Куколка	
Имаго	

1.8. Изучите строение личинки дрозофилы и обозначьте органы в таблице



1 –	4 –
2 –	5 –
3 –	6 –

1.9. Изучите расположение сегментов дрозофилы и внесите их названия в таблицу



T1 -	A1 – A8
T2 -	A -9
T3 -	

1.10. Заполните таблицу по биологическим особенностям вида *Drosophila mltanogarter*

Показатель	Значение
Общая продолжительность жизненного цикла	
Продолжительность жизни (в лабораторных условиях)	
Среднее количество яиц в кладке	
Среднее количество яиц от одной самки в течении жизни	
Готовность к оплодотворению (часов после вылупления): самки	
Готовность к оплодотворению (часов после вылупления): самцы	

2. УСЛОВИЯ СОДЕРЖАНИЯ И ПРАВИЛА РАБОТЫ С ДРОЗОФИЛОЙ

2.1. Заполните таблицу, записав оптимальные условия содержания дрозофилы и последствия их нарушения

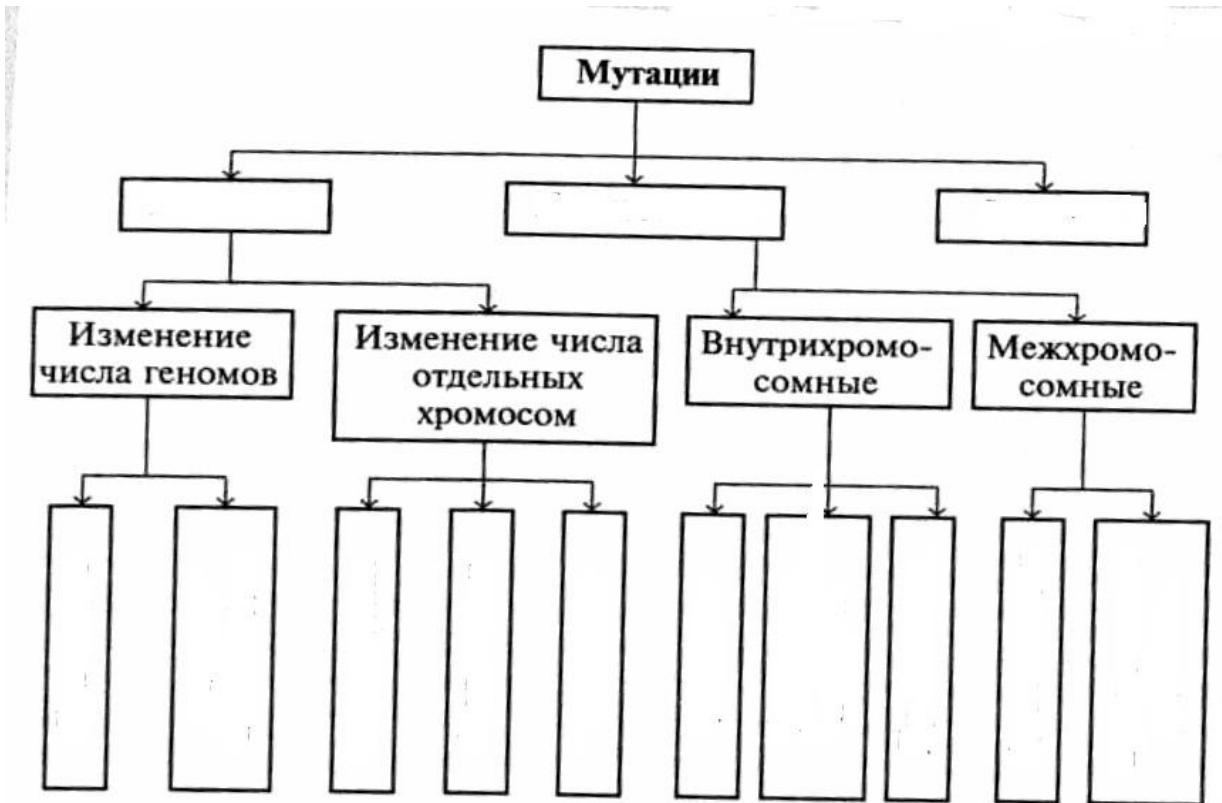
Параметр	Оптимальное значение	Последствия нарушений условий содержания
Температура		
Влажность		
Плотность колонии		
Освещенность		

2.2. Перечислите компоненты питательной среды дрозофил и их функции

Компонент	Функция

3. МУТАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС У ДРОЗОФИЛЫ

3.1. Заполните схему «Типы мутаций»



3.2. Укажите к какому типу (генная, геномная, хромосомная) относятся приведенные в таблице мутации и дайте их определения

Мутация	Тип	Определение
Триплоидия		
Трансверсия		
Транслокация		
Инверсия		

3.3. Заполните таблицу по номенклатуре мутаций дрозофилы по приведенному примеру

Символ	Обозначение
black (b)	Наименование рецессивной мутации (символ рецессивной мутации)
Bar (B)	
П	
13.3	
abc	
S/D	
ab;c	

3.4. Дайте фенотипическую характеристику линии *Normal* (дикий тип)

3.5. Дайте фенотипическую характеристику приведенных записей мутаций и мутантных линий

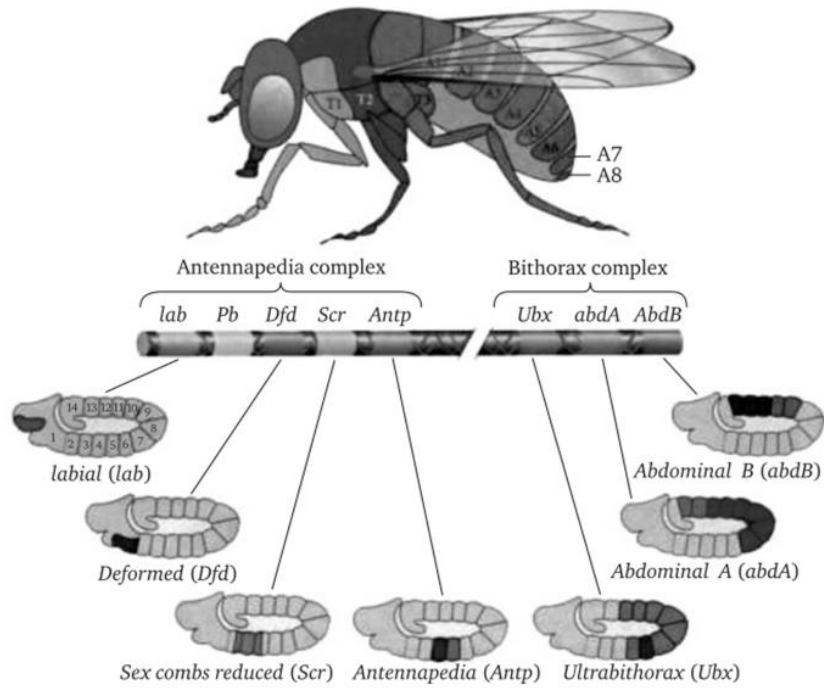
w;I;1,5	
D;III;40,4	
y w v	
B; cn	

3.6. Заполните таблицу по характеристике мутантных линий дрозофилы

Мутантная линия	Фенотип	Характер наследования	ген	Хромосома
<i>yellow</i>	Желтый цвет тела	Рецессивный	y	I
<i>white</i>				
<i>cut</i>				
<i>vermilion</i>				
<i>Bar</i>				
<i>Shot</i>				
<i>black</i>				
<i>purple</i>				
<i>cinnobar</i>				
<i>vestigial</i>				
<i>curved</i>				

<i>Curly</i>				
<i>eyelles</i>				
<i>brawn</i>				
<i>ebony</i>				
<i>scarlet</i>				
<i>bright</i>				
<i>Dichaete</i>				
<i>Notch</i>				
<i>straw</i>				
<i>wa</i>				
<i>Star</i>				
<i>Lobe</i>				
<i>cardinal</i>				
<i>sepia</i>				
<i>Delta</i>				
<i>bobbed</i>				
<i>dumpy</i>				
<i>clarett</i>				
<i>hairy body</i>				
<i>Meller-5</i>				

3.7. Изучите строение кластеров гомеозисных генов и запишите в таблицу фенотипическое проявление гомеозисных мутаций



Ген	Фенотипическое проявление мутации
labial	
Probospectia	
Sex combs reduced	
Antennapedia	
Ultrabithorax	
Abdominal A	
Abdominal B	

4. ЗАКОНЫ МЕНДЕЛЯ И УСЛОВИЯ ИХ ПРОЯВЛЕНИЯ

4.1. Заполните по образцу схему «Типы наследования признаков»



4.2. Напишите схему реципрокного скрещивания мутантной линии *black* (черное тело) с линией *Normal* (серый цвет тела)

4.3. Заполните таблицу по данной схеме скрещивания

Показатель	Прямое скрещивание	Обратное скрещивание
Фенотип самки		
Генотип самки		
Фенотип самца		
Генотип самца		
Фенотип гибридов F1		
Генотип гибридов F1		
Расщепление в F1		
Расщепление по фенотипу в F1		
Расщепление по генотипу в F1		

4.4. Запишите формулировку первого закона Менделя

4.5. Запишите формулировку второго закона Менделя

4.6. Смоделируйте результаты расщепления во втором поколении от скрещивания линий *black* (черное тело) и *Normal* (серый цвет тела), используя для этого две монеты. Решка обозначает доминантный аллель, а орёл – рецессивный. Для моделирования генотипа нужно подбросить две монеты одновременно, определив генотип по сочетанию граней. Рецессивный генотип определяется, если обе монеты упали решкой, гомозиготный по доминанте – если обе монеты упали орлами и гетерозиготный - при сочетании решки и орла соответственно. Повторите моделирование 40 раз для прямого скрещивания и столько же для обратного. Запишите результаты в таблицу

Генотип	Прямое скрещивание	Обратное скрещивание
AA		
Aa		
aa		
Итого	40	40

4.7. Сравните расщепление в проведенном вами опыте с теоретически ожидаемым по закону Менделя и заполните таблицу

Показатель	Значение (прямое скрещивание)	Значение (обратное скрещивание)
Теоретически ожидаемое число потомков с рецессивным признаком		
Теоретически ожидаемое число потомков с доминантным признаком		
Наблюдаемое число потомков с рецессивным признаком		
Наблюдаемое число потомков с доминантным признаком		
Значение χ^2		
Число степеней свободы		

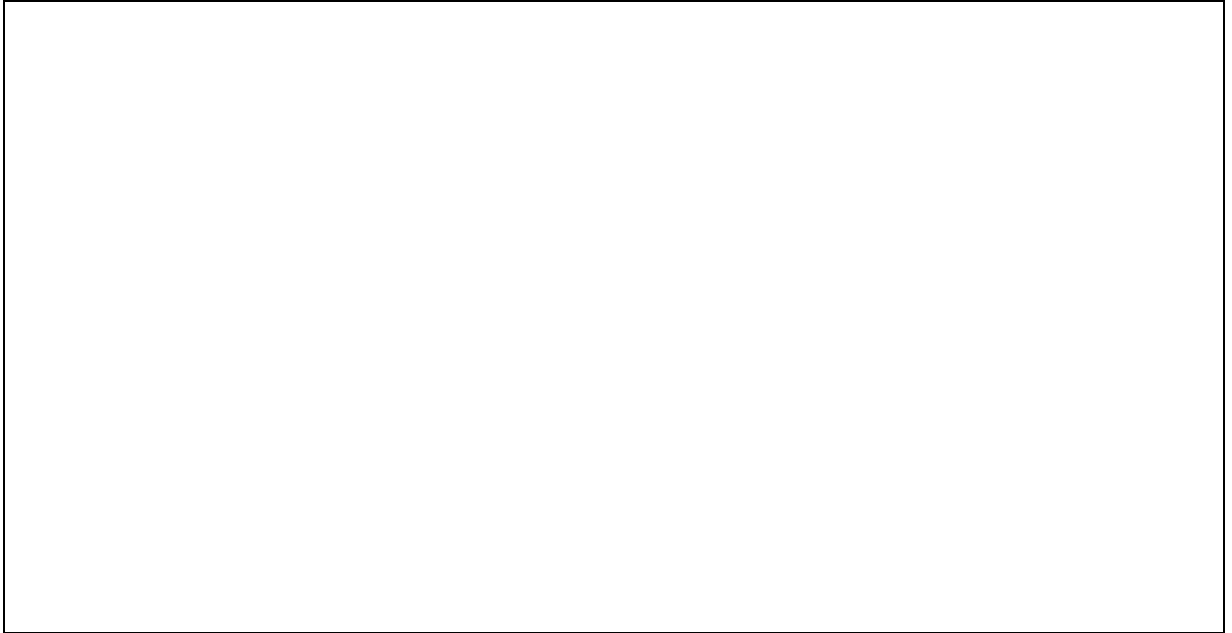
4.8. Составьте сводную таблицу по результатам эксперимента в прямом скрещивании в вашей группе

№ эксперимента	Серые	Черные	Значение χ^2
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
Итого			

4.9. Сравните расщепление по суммарным данным вашей группы с теоретически ожидаемым по закону Менделя и заполните таблицу

Показатель	Значение
Теоретически ожидаемое число потомков с рецессивным признаком	
Теоретически ожидаемое число потомков с доминантным признаком	
Наблюдаемое число потомков с рецессивным признаком	
Наблюдаемое число потомков с доминантным признаком	
Значение χ^2	
Число степеней свободы в опыте	

4.10. Сформулируйте выводы по результатам проделанной работы о типе наследования мутации *black*



4.11. Запишите схему скрещивания линии *ebony* (темное тело) с линией *cinnabar* (ярко-красные глаза)



4.12. Запишите формулировку третьего закона Менделя

4.13. Смоделируйте результаты расщепления во втором поколении от скрещивания линий *ebony* (темное тело) и *cinnobar* (ярко-красные глаза) по принципу, изложенному в пункте 4.6. В данном случае решка означает рецессивный фенотип, а орел – доминантный фенотип. Повторите моделирование 64 раза. Занесите результаты в таблицу

Фенотип	Значение
A-B- серое тело, красные глаза	
A-bb серое тело, ярко-красные глаза	
aaB- черное тело, красные глаза	
aabb черное тело, ярко-красные глаза	
Итого	64

4.14. Сравните расщепление в вашем эксперименте с теоретически ожидаемым по закону Менделя и заполните таблицу

Показатель	Значение
Теоретически ожидаемое число потомков с фенотипом А-В-	
Наблюдаемое число потомков с с фенотипом А-В-	
Теоретически ожидаемое число потомков с фенотипом А-bb	
Наблюдаемое число потомков с фенотипом А-bb	
Теоретически ожидаемое число потомков с фенотипом aaВ-	
Наблюдаемое число потомков с фенотипом aaВ-	
Теоретически ожидаемое число потомков с фенотипом aabb	
Наблюдаемое число потомков с фенотипом aabb	
Значение χ^2	
Число степеней свободы в опыте	

4.15. Составьте сводную таблицу по результатам эксперимента в вашей группе

№	Фенотип				Значение χ^2
	А-В-	А-bb	aaВ-	aabb	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
Итого					

5. ГЕНЕТИКА ПОЛА ДРОЗОФИЛЫ

5.1. Заполните таблицу по половой идентификации дрозофил согласно балансовой теории К.Бриджеса

Название	Кариотип	Половой индекс
Нормальная самка	6AXX	1
Нормальный самец		
Сверхсамка		
Сверхсамец		
Интерсекс		

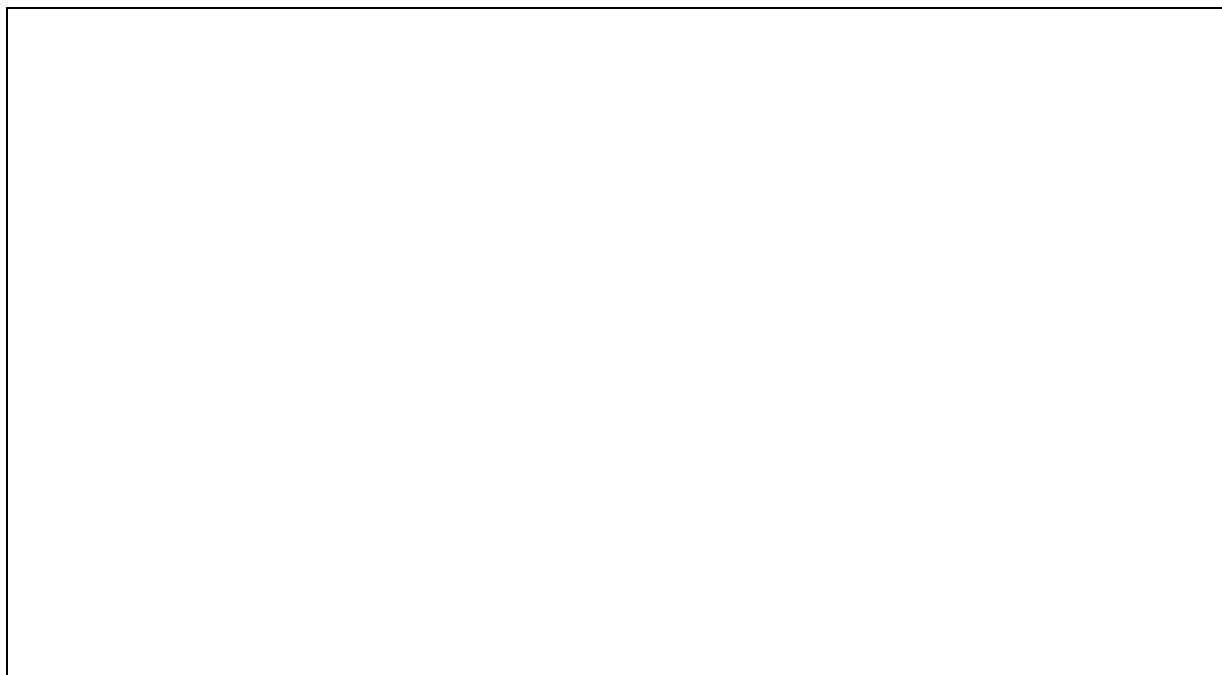
5.2. Определите половой индекс особей по указанному кариотипу

Кариотип	Половой индекс	Пол
9AXXX		
6AXXY		
9AXXY		
9AXX		
6AXXX		

5.3. Дайте фенотипическую характеристику аллелям ряда white

Аллель	Фенотип
w	
w ⁱ	
w ^p	
w ^t	
w ^{bf}	
w ^h	
w ^a	
w ^{ch}	

5.4. Напишите схему прямого скрещивания линии white (белые глаза) и линии Normal (красные глаза)



5.5. Напишите схему обратного скрещивания линии white (белые глаза) и линии Normal (красные глаза)



5.6. Заполните таблицу по данной схеме скрещивания

Показатель	Прямое скрещивание	Обратное скрещивание
Фенотип самки		
Генотип самки		
Фенотип самца		
Генотип самца		
Фенотип гибридов F1		
Генотип гибридов F1		
Расщепление в F1		
Расщепление по фенотипу в F1		
Расщепление по генотипу в F1		

5.7. Напишите схему реципрокного скрещивания линии white apricot (абрикосовые глаза) с линией white (белые глаза) с учетом того, что это мутации одного гена между которыми проявляется неполное доминирование

Прямое скрещивание	
---------------------------	--

Обратное скрещивание

--

5.8. Заполните таблицу по данной схеме скрещивания

Показатель	Прямое скрещивание	Обратное скрещивание
Фенотип самки		
Генотип самки		
Фенотип самца		
Генотип самца		
Фенотип гибридов F1		
Генотип гибридов F1		
Расщепление в F1		
Расщепление по фенотипу в F1		
Расщепление по генотипу в F1		

6. СЦЕПЛЕННОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ

6.1. Используя генетическую карту дрозофилы, отметьте знаком «+» пары мутаций, находящиеся в одной группе сцепления. Рассчитайте расстояние между данными генами

Мутации	+/-	Расстояние (сМ)
yellow, white		
black, white		
Bar, yellow		
ebony, Bar		
vermillion, yellow		
vermillion, cinnobar		

6.2. Напишите схему анализирующего скрещивания дигетерозиготного самца, полученного при скрещивании линий black (черное тело) и vestigial (зачаточные крылья). Помните, что у самцов дрозофилы кроссинговер отсутствует

6.3. Заполните таблицу по данной схеме скрещивания

Генотип родителя с черным телом	
Генотип родителя с зачаточными крыльями	
Генотип гибридов F1	
Фенотип гибридов F1	
Генотип линии-анализатора	
Число фенотипических классов в потомстве анализирующего скрещивания	
Число генотипических классов в потомстве анализирующего скрещивания	
Расщепление по генотипу в потомстве анализирующего скрещивания	
Расщепление по фенотипу в потомстве анализирующего скрещивания	

6.4. Дайте определение полного сцепления генов

6.5. Напишите схему анализирующего скрещивания дигетерозиготной самки, полученной при скрещивании линий black (черное тело) и vestigial (зачаточные крылья). Определите соотношение гамет и соотношение фенотипических и генотипических классов в потомстве с учетом расстояния между генами в 17сМ

6.6. Заполните таблицу по данной схеме скрещивания

Генотип родителя с черным телом	
Генотип родителя с зачаточными крыльями	
Генотип гибридов F1	
Фенотип гибридов F1	
Генотип линии-анализатора	
Число фенотипических классов в потомстве анализирующего скрещивания	
Число генотипических классов в потомстве анализирующего скрещивания	
Соотношение по генотипу в потомстве анализирующего скрещивания	
Соотношение по фенотипу в потомстве анализирующего скрещивания	

6.7. Дайте определение неполного сцепления генов

6.8. Сделайте вывод о наследовании мутаций black и vestigial

6.9. Постройте генетическую карту участка X-хромосомы дрозофилы, если известно, что в анализирующих скрещиваниях процент кроссинговера между генами a и b составил 1,3%, b и c - 32,6%, a и c - 33,9 %.

--

6.10. Заполните таблицу по результатам предыдущего задания

Гены локализованы на хромосоме в последовательности	
Дальше всего друг от друга локализованы гены	
Ближе всего друг к другу находятся гены	
Правило аддитивности выполняется/не выполняется	
Генам a, b, c могут соответствовать мутации дрозофилы (согласно генетической карте)	

ОКСАНА ВЛАДИМИРОВНА ГУМЕРОВА

**ГЕНЕТИКА
DROSOPHILA MELANOGASTER**

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ