Департамент образования города Москвы

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа №1505 «Преображенская»

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО КОРМА ДЛЯ РАЗМНОЖЕНИЯ ДРОЗОФИЛ

дипломная работа

ВЫПОЛНИЛА

ученица 10 В класса

ЕФРЕМОВА ИРИНА ДМИТРИЕВНА

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

НОЗДРАЧЕВА АННА НИКОЛАЕВНА

РЕЦЕНЗЕНТ

Ф.И.О.

Москва, 2019/2020 гг.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

ГЛАВА 1. Дрозофилы 4

1.1. Строение 4

1.2. Гендерное разделение 7

1.3. Жизненный цикл 8

1.4. Использование 11

ГЛАВА 2. Исследование оптимального корма для дрозофил 12

2.1. Материалы и методы 12

2.2. Результаты и обсуждение 17

2.3. Выводы 18

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 18

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 18

ВВЕДЕНИЕ

В наше время многим интересна тема генетических закономерностей, но так как когда мы находимся в условиях школы, мы не можем проследить эволюцию на чем-то крупном, не можем выводить породы собак или кошек или других животных. Но мы можем проследить генетические процессы и распространение генов на более мелком образце - дрозофиле. Дрозофила - универсальный генетический объект. На ней исследуют не только эволюционные закономерности, а также генетические закономерности.

Проблема выбранной темы заключается в том, что в школьных условиях многие, кто начинает работать с дрозофилами, не знают, как нужно следить за этими маленькими мушками и, конечно же, чем их лучше кормить. Несмотря на то, что в интернете в настоящий момент можно найти огромное количество рецептов приготовления кормового продукта для дрозофил. Интересно узнать, есть ли различия между ними. Зависит ли от корма плодовитость самок дрозофил или скорость развития потомства, и если зависит, то можно выявить рецепт или отдельные компоненты, которые улучшают плодовитость самок и скорость развития потомства дрозофил. Так же есть утверждение о том, что чем больше дрожжей в корме плодовой мушки, тем быстрее она развивается и дает больше потомства.

На основании изложенных факторов была сформулирована определенная цель работы, проверить гипотезу о том, что чем в корме для дрозофил больше дрожжей, тем плодовые мушки размножаются быстрее и потомства больше.

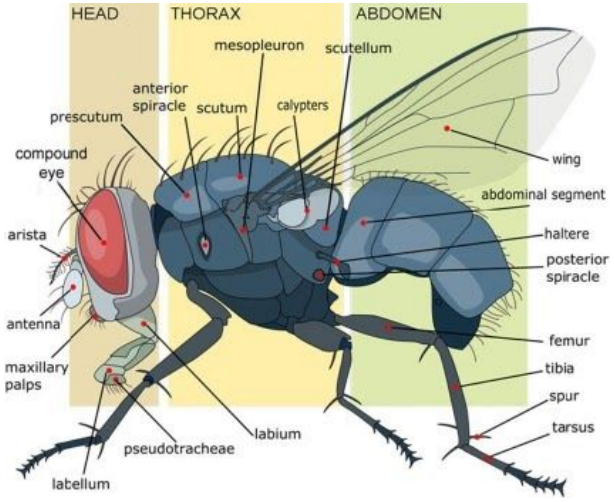
Для достижения поставленной цели были обозначены следующие задачи:

1. Изучить по литературным источникам и описать анатомию, морфологию, гендерные особенности дрозофилы и используемой линии
2. Изучить по литературным источникам рецепты кормов для дрозофил
3. Освоить методики работы с дрозофилами:

a. Освоение методики выращивания дрозофил
b. Освоение приготовления корма
c. Определение объекта для исследования

4. Планирование эксперимента
5. Проведение эксперимента

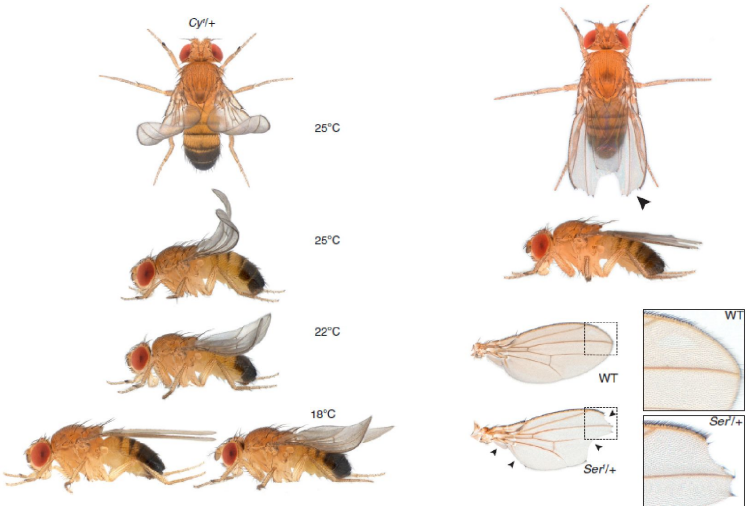
Глава 1. Дрозофилы



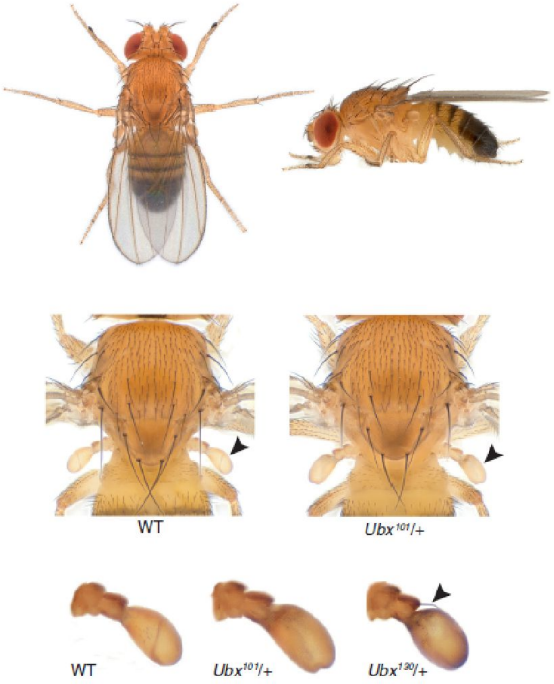
1.1. Строение

Окрас тела дрозофил бывает желтоватый, коричневый (бурый) и иногда черный и серый. Также брюшко имеет темные полоски, а точнее перевязки, которые можно принять за небольшие полосочки. Хорошо развита среднегрудь. Среднегрудь достаточно часто покрыта крупными щетинками. Шаровидная голова достаточно подвижная. На голове расположены сложные фасеточные глаза, которые достаточно хорошо развиты и располагаются на большей части боковой поверхности головы.В редких случаях глаза касаются друг друга по средней линии лба. Эта структура чаще всего наблюдается у мужчин, тогда как у женщин глаза не соприкасаются друг с другом. В большинстве случаев глаза красного или коричневого цвета, а также персикового цвета. Облизывая ротовой аппарат типа. Хоботок способен убираться. Усики короткие, 3-члениковые, 3-й членик всегда простой. Грудной отдел состоит из 4-5 видимых сегментов. Живот также имеет многочисленные волоски и щетинки. Как и большинство других представителей отряда двукрылых насекомых, передняя пара крыльев плодовых мух мембранная, хорошо развита. Задняя пара крыльев превращается в жужелицу - орган для балансировки. Крылья прозрачные, без рисунка. У дрозофилы 3 пары ног. Ножки состоят из 5 сегментов. Под парой когтей находятся присоски, содержащие липкий секрет, необходимый при движении по скользкой или вертикальной поверхности.

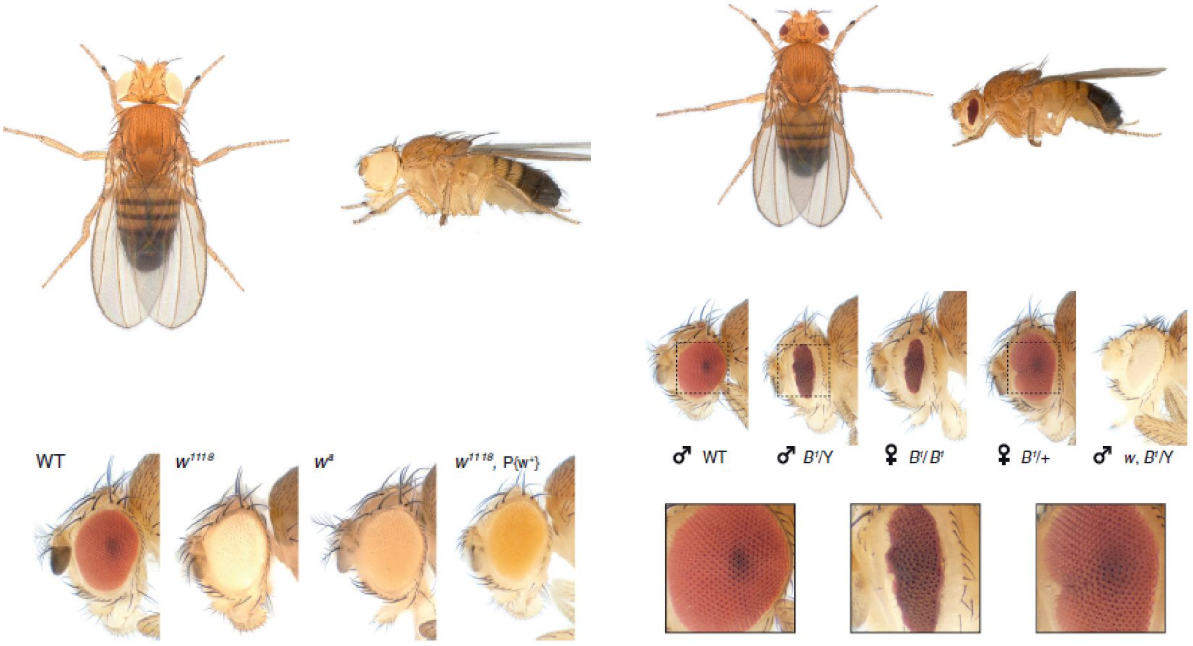
Крылья. C (слева) и Se (справа)



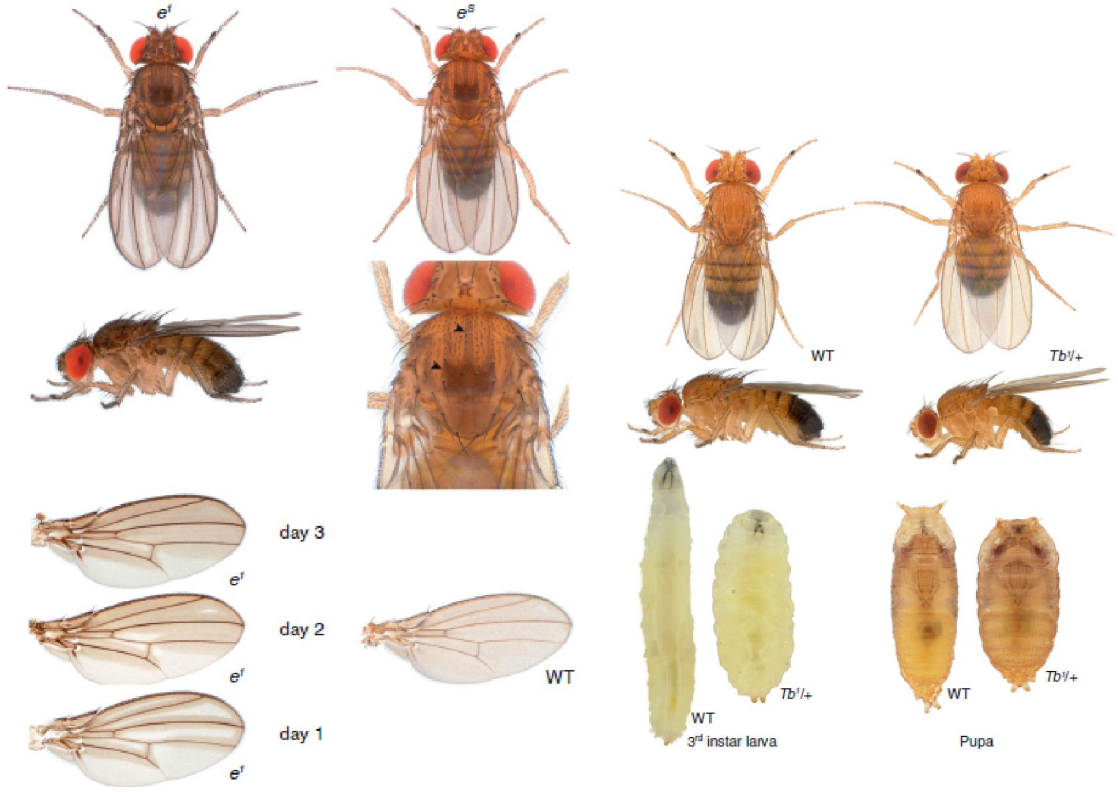
Жужжальца.



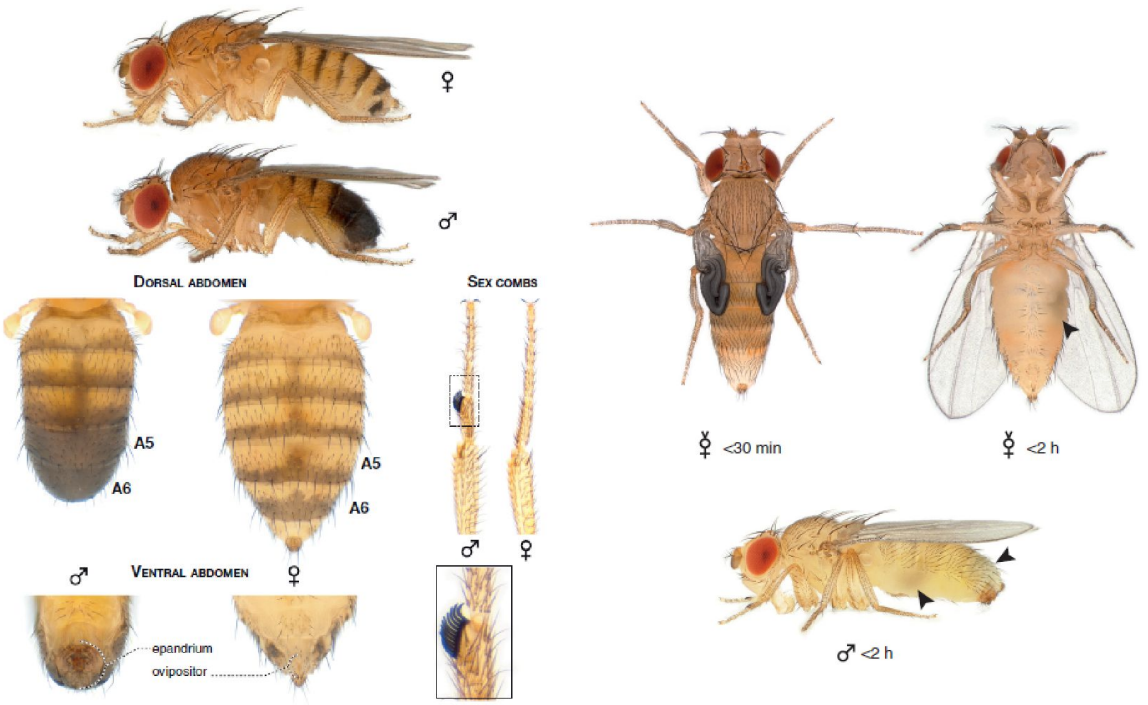
Глаза. White (слева) и barr (справа)



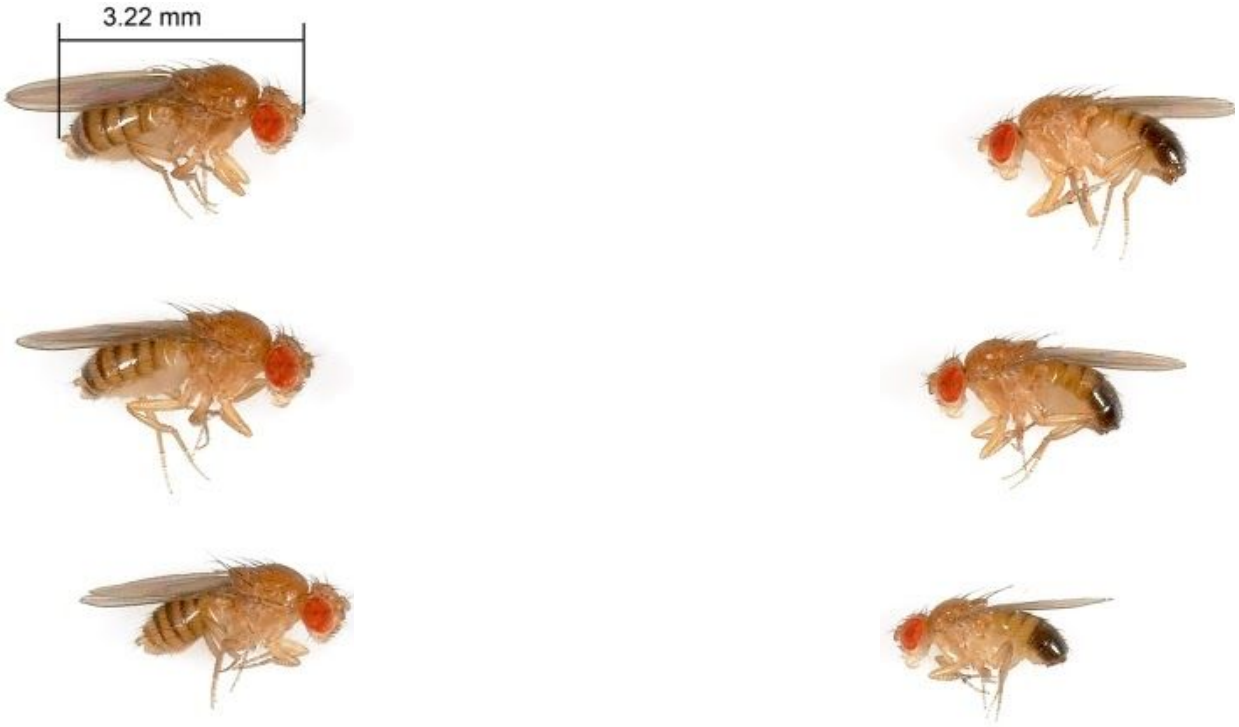
Форма (окраска) тела. ebon (слева) и Tubb (справа)



1.2. Гендерное разделение

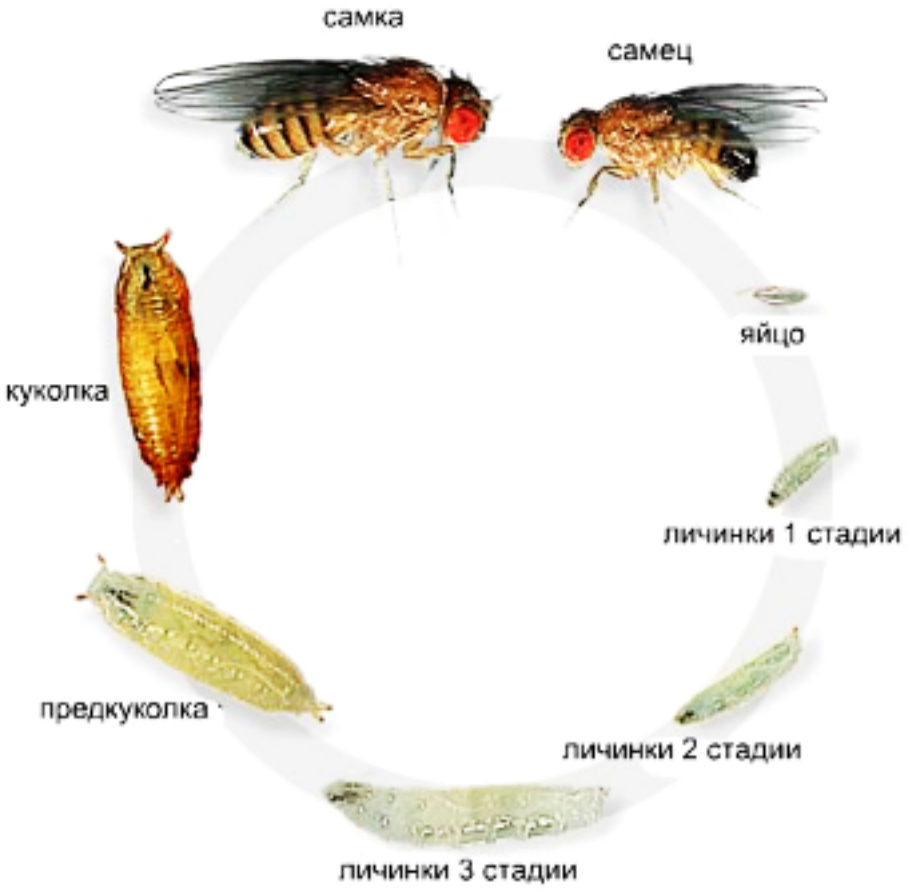


На картинке самка (слева) и самец (справа)



Самец дрозофилы меньше самки, кончик брюшка заострен, цвет последних члеников темнее и сливается в сплошное черное поле.

1.3. Жизненный цикл



Животные и растения начинают развиваться, когда сперма и яйцеклетка соединяются, образуя зиготу, диплоидную клетку, которая делится и развивается в многоклеточный эмбрион и, в конечном итоге, во взрослый организм. На ранних стадиях развития клетки делятся и начинают организовываться в упорядоченные единицы. Когда это происходит, каждая клетка также становится детерминированной, что означает, что она стремится стать клеткой определенного типа, такой как мышечная или кишечная клетка. Обязательство стать специфическим типом клеток происходит задолго до того, как клетки дифференцируются. В процессе дифференцировки клеток морфология и функции клетки, как правило, постоянно меняются, превращаясь в узкоспециализированный тип клеток. У взрослых каждый тип клеток играет свою особую роль. Например, у животных мышечные клетки позволяют организму двигаться, а кишечные клетки способствуют усвоению питательных веществ. Такое разделение труда между различными клетками организма коллективно способствует его выживанию.

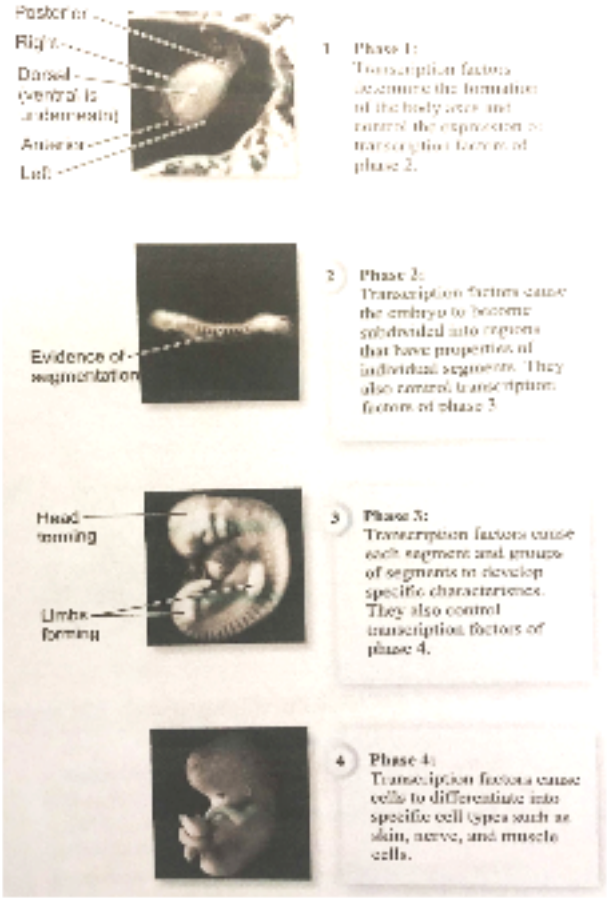
Геномы живых организмов содержат набор генов, составляющих программу развития. У одноклеточных видов программа контролирует структуру и функцию клетки. В многоклеточных видах, таких как животные и растения, программа не только контролирует клеточную морфологию, но и определяет расположение клеток.

Биологи развития многоклеточных видов используют модельные организмы для изучения развития. Развитие даже простого многоклеточного организма включает в себя множество типов изменений в форме и в функциях. Именно по-этому исследовательское сообщество сосредоточило свои усилия только на нескольких модельных организмах - организмах, изученных многими различными исследователями, чтобы они могли сравнить свои результаты и определить научные принципы, которые в более широком смысле применимы к другим видам.

Что касается развития животных, то два наиболее исследованных организма - это два вида беспозвоночных: плодовая муха (Drosophila melanogaster) и червь нематод (Cae-norhabditis elegans).

Почему именно эти два организма были выбраны в качестве моделей для исследования развития?

Дрозофила была изучена по ряду причин. Во-первых, исследователи подвергли этот организм воздействию мутагенов и выявили множество мутантных штаммов с измененными путями развития. Во-вторых, на всех этапах жизни дрозофилы имеются различные морфологические особенности и они достаточно велики, чтобы легко идентифицировать мутации. В-третьих, начиная с оплодотворенной яйцеклетки, характер деления клеток и судьба каждой клетки в зародыше полностью известны. Эмбриологи также изучили морфологические особенности развития позвоночных.



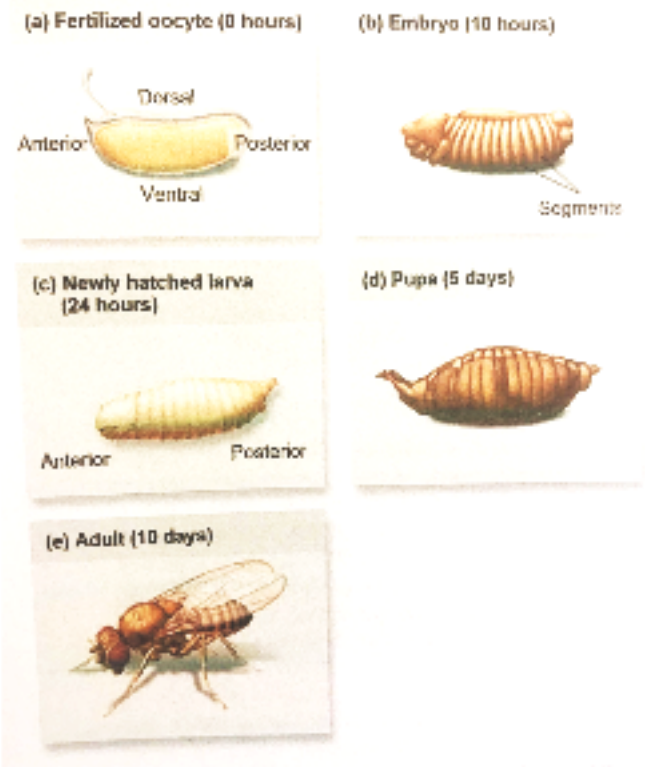


Рис. 2 Рис. 3

Хотя роль генов в организации эмбрионов млекопитающих не так хорошо понята, как у дрозофилы, анализ геномов млекопитающих и многих других видов выявил много интересных параллелей в программе развития всех животных. Рисунок 2 иллюстрирует упрощенную последовательность событий в развитии дрозофилы.

Давайте рассмотрим эти шаги.

1. Ооцит (яйцеклетка) имеет решающее значение для установления модели развития, которая в конечном итоге будет производить взрослый организм. Это вытянутая ячейка, которая содержит информацию о местоположении. Как показано на рис. 2, оплодотворенная яйцеклетка уже имеет передний и задний концы, которые соответствуют переднему и заднему концу взрослой особи (сравните рис. 3a и другие).

2. Ключевым процессом в эмбриональном развитии дрозофилы является формирование сегментированного рисунка тела. Эмбрион подразделяется на видимые сегменты, сгруппированные в три основные области: голова, грудь и брюшко. Рисунок 3b показывает сегментированный рисунок эмбриона дрозофилы примерно через 10 часов после оплодотворения.

3. Затем эмбрион дрозофилы превращается в личинку (рис. 3c), свободно живущий организм, который морфологически очень отличается от взрослого.

Многие виды животных не имеют личиночных стадий. Дрозофила проходит три последовательных личиночных стадии.

4. После третьей личиночной стадии организм становится куколкой (рис. 3d), переходной стадией между личинкой и взрослой особью. Через процесс, известный как метаморфоза, личинка превращается в куколку.

5. Затем куколка становится зрелой взрослой особью, которая выходит из куколки (рис. 3e). Каждый сегмент у взрослой особи имеет свои характерные структуры. Например, крылья находятся на грудном сегменте. От начала до конца этот процесс занимает примерно 10 дней.

Будучи оплодотворенным и начинается развитие, эти морфогены инициируют программы развития, которые управляют формированием осей тела эмбриона.

Жизненный цикл дрозофилы при температуре 25°C занимает около 10 дней, а при температуре 18°C - около месяца.

В среднем самки дрозофилы откладывают яйца, каждое из которых имеет длину около 0,5 мм. Яйца созревают. Вылупившиеся личинки питаются и ползут на поверхность. Высыхая на поверхности, личинки покрываются твердой оболочкой, называемой пупарием, и проходят стадию метаморфоза, в результате которой возникают взрослые особи - взрослые.

1.4. Использование

Небольшие размеры, короткий жизненный цикл и простота культивирования позволяют нам использовать дрозофил в качестве модельных объектов генетических исследований. Ни один нобелевский лауреат обращался за помощью к генетическому коду дрозофилы. Drosophila melanogaster - универсальный биогенетический инструмент, и миллиарды мух продолжают демонстрировать ученым закономерности наследственной изменчивости.

На сегодняшний день геномы 12 видов дрозофилы полностью прочитаны. Важной характеристикой D. melanogaster, как модельного объекта, является небольшое количество хромосом и большое разнообразие видимых проявлений мутаций. В дополнение к вышесказанному, преимущества дрозофилы над другими биологическими объектами заключаются в коротком цикле развития, высокой плодовитости, большом количестве изученных генов, которые определяют легко различимые признаки и довольно дешевое размножение особей. В настоящее время Drosophila melanogaster является одним из наиболее изученных видов живых организмов.

Лабораторные мухи рождаются в маленьких пробирках с питательной смесью. Мухи живут в пробирках около 2 месяцев, ведя нормальную жизнь - они появляются, кормятся, спариваются и имеют потомство.

Глава 2. Исследование оптимального корма для дрозофил

2.1. Материалы и методы

Характеристика материалов и оборудования

Период проведения работы:
8.02.2020-26.02.2020
База проведения
школа 1505”Преображенская”
Исследуемые организмы:
Дрозофила, плодовая мушка
Оборудование:
пробирки, вата, корм с разной концентрацией дрожжей, лупа, микроскоп
В качестве среды обитания были взяты пробирки с питательным кормом.

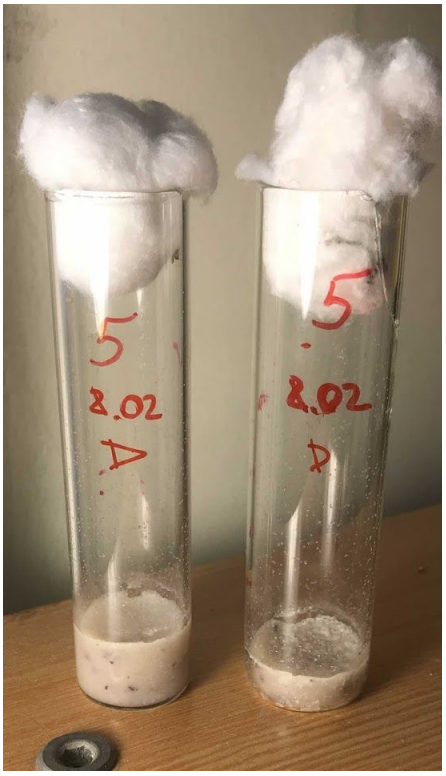
Изначально было приготовлено 4 вида корма с разной концентрацией дрожжей. В каждую пробирку запускались 6 дрозофил (2м; 4ж. Такое соотношение взято с расчетом на то, что для нас важно потомство и поэтому самок в 2 раза больше). Спустя 16 дней, было подсчитано общее количество выживших дрозофил.

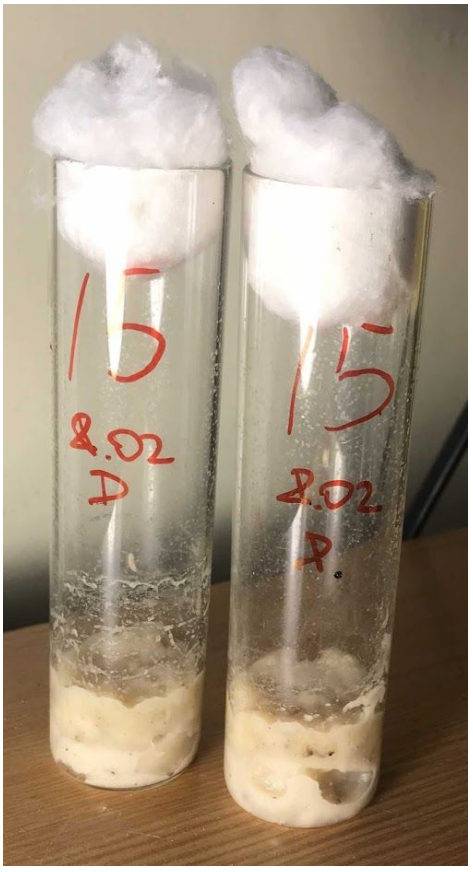
Методы исследования

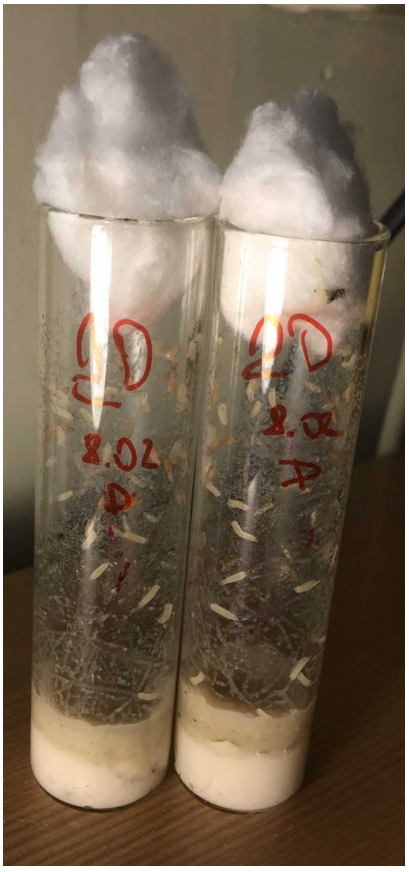
В ходе эксперимента было измерено количество дрозофил после их вылупления из куколок и созревания мухи. Изменялся параметр концентрации дрожжей (при готовке) которым питаются мушки на протяжении своей жизни. Было взято 4 разных концентрации: 0.5(половина от привычной), 1(обычая концентрация), 2(в два раза больше нормы), 1.5(в полтора раза больше нормы).

Для статистической обработки данных использовали программу Google Таблица.

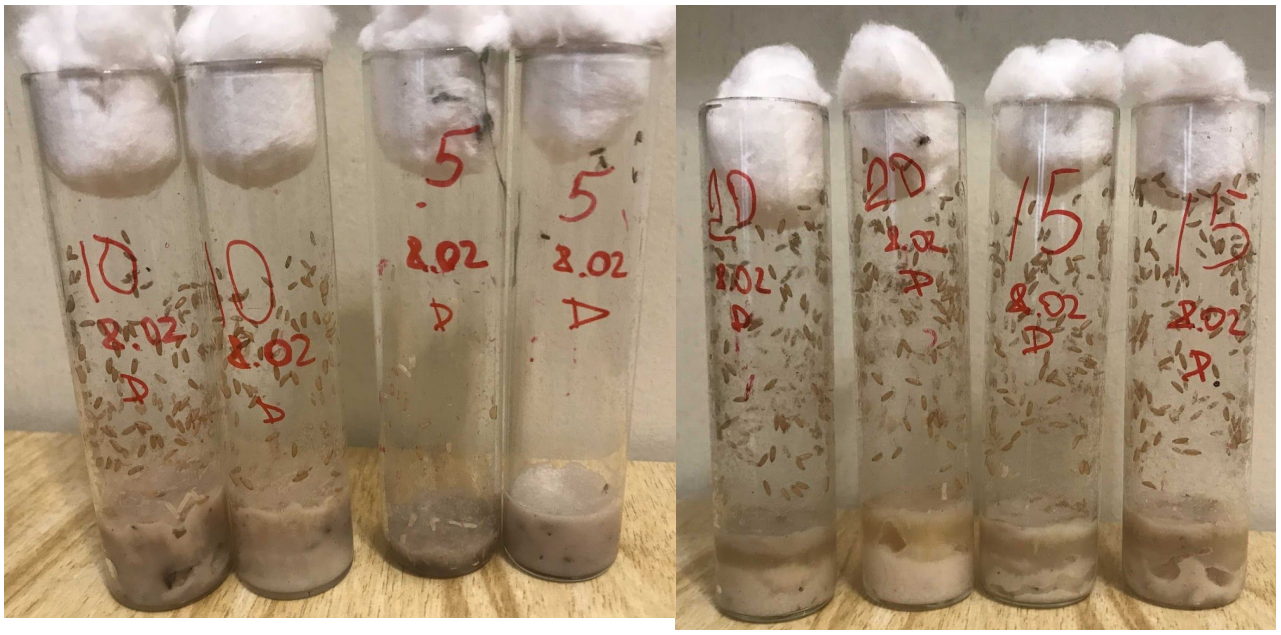
Оценивалось количество потомства, то есть плодовитость мух, которые питались разными кормами







3 день эксперимента

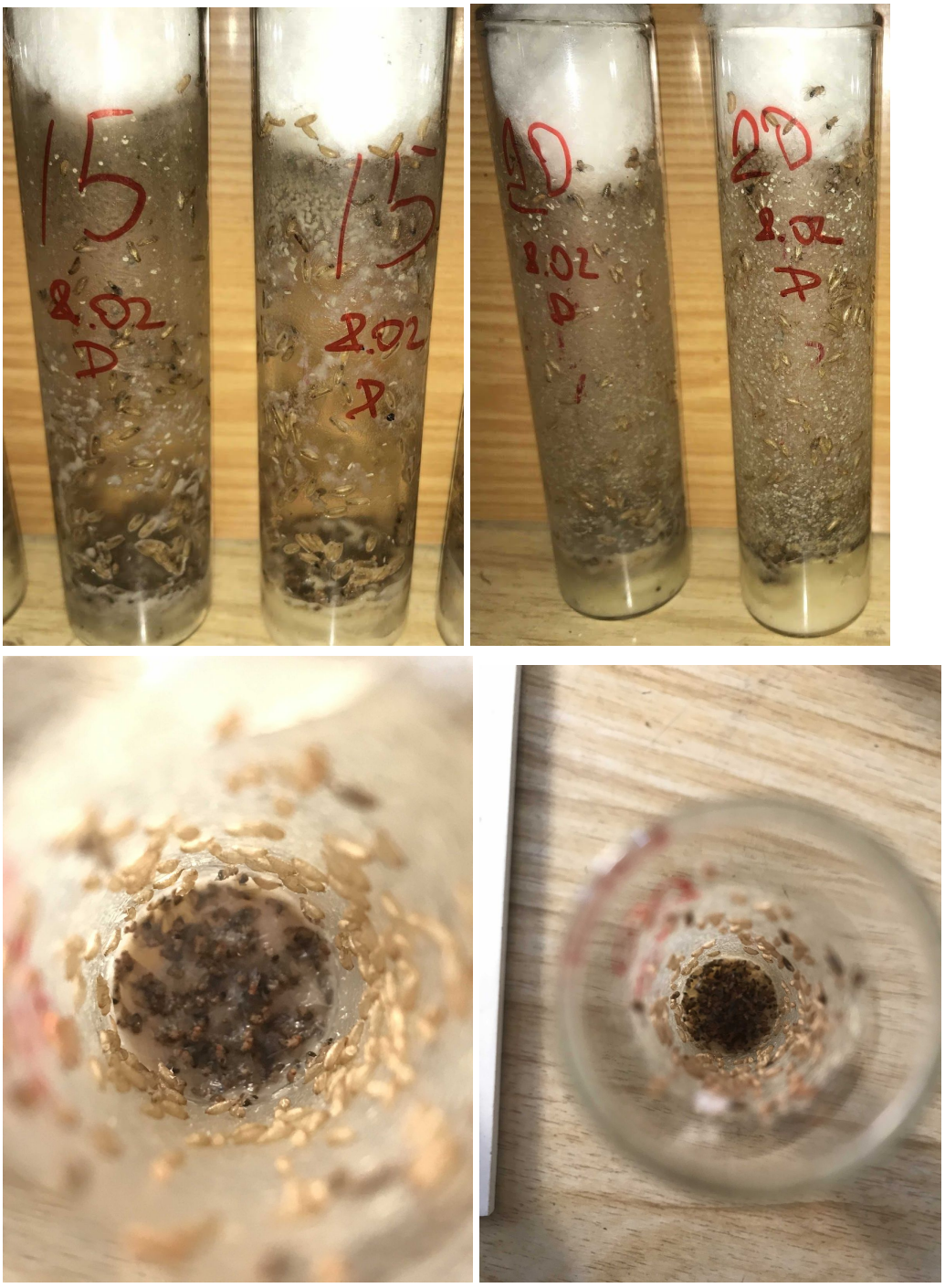


6 день эксперимента

20
2.02
A
20
2.02
A
15
2.02
A
15
2.02
A
10
2.02
A
10
2.02
A
5
2.02
A
5
2.02
A

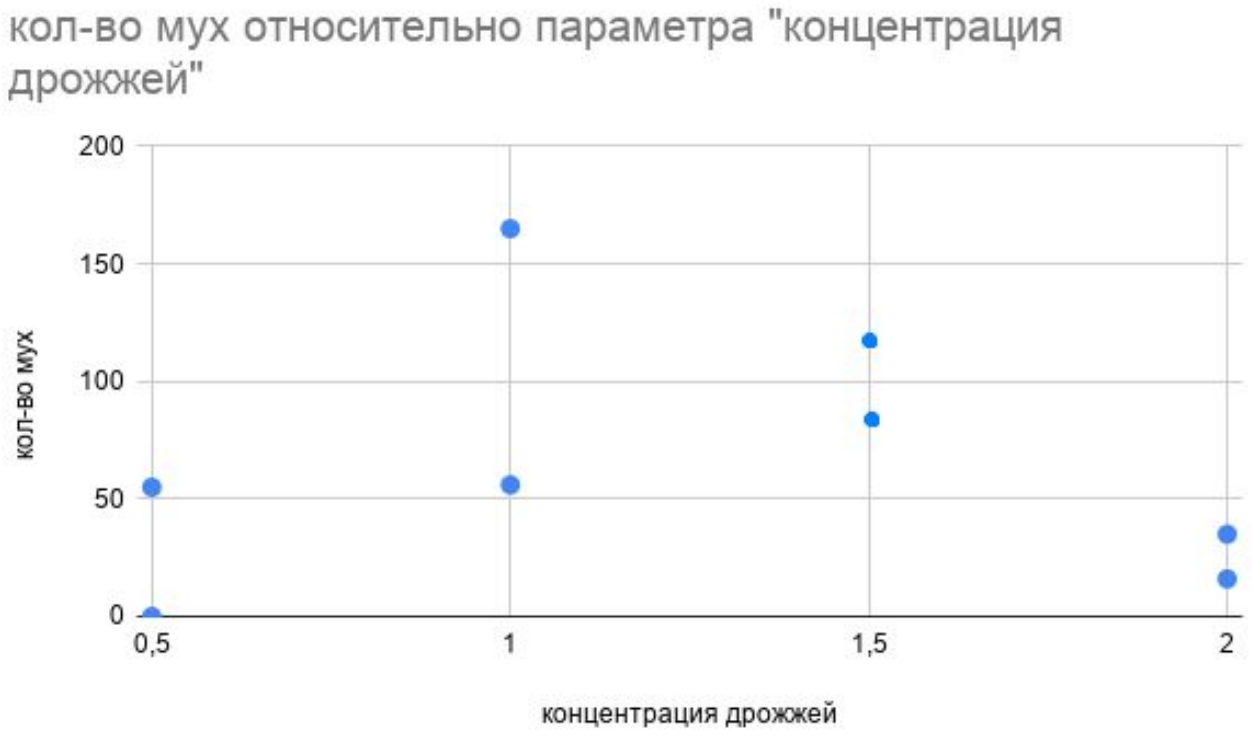
10
2.02
A
10
2.02
A

5
2.02
A
5
2.02
A

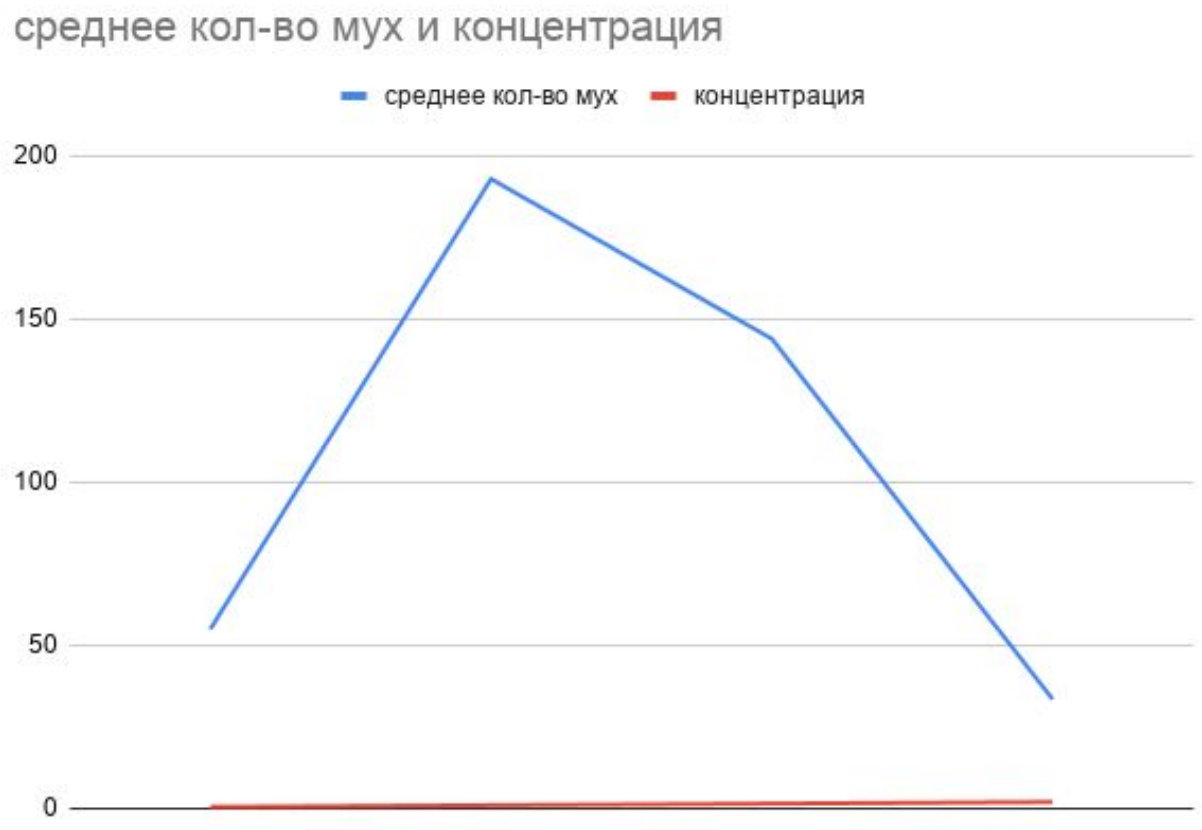


14 день эксперимента

2.2. Результаты.



(пояснение к графику ниже: Концентрация дрожжей указана слева направо от минимального(0,5) к максимальному(2))



Выводы

Из полученных результатов мы смогли проверить поставленную гипотезу. На самом деле в эксперименте были возможны недочеты при варке корма, так как спустя день после заселения дрозофил в пробирки, кормовая каша немного поднялась (точная причина данного явления мне не известна, возможно были недочеты с дрожжами.

В любом случае, мы проверили поставленную гипотезу и она оказалась частично верной, так как по итогу мы считали количество выживших особей, но мы не учитывали количество мушек, которые остались в корме (прилипли)

Заключение.

В заключении можно сказать, что было выяснено из найденной литературной и проделанной практической части, огромное количество информации, которая ранее была неизвестна. Были освоены методики работы с дрозофилами (методики выращивания дрозофил, приготовления корма). с помощью литературных источников была изучена и описана анатомия и морфология. Также были изучены разные виды кормов и в итоге для эксперимента был взят проверенный рецепт корма для дрозофил. По итогу всей полученной и найденной информации, был спланирован и поставлен эксперимент.

Таким образом, наша рабочая гипотеза о том, что чем больше дрожжей в корме дрозофилы, тем больше она дает потомство, подтвердилась частично. Потому, что у эксперимента выяснились некоторые недочеты, например корм с максимальным количеством дрожжей, спустя день после варки, выделил газ, тем самым немного поднявшись в пробирке (в дальнейших экспериментах это надо учитывать). Так же, в конце эксперимента были проблемы с подсчетом мушек, так как многие из них застряли в корме (но они не подсчитывались, так как выявлялись только живые особи). Для того, чтобы улучшить эксперимент, можно было бы решить проблему с прилипанием мушек к корму В дальнейшем истечении времени этот эксперимент могут использовать люди, которые размножают дрозофил, так как плодовитость все же зависит от того, чем питаются плодовые мушки.

В заключение хочу поблагодарить Ноздрачеву Анну Николаевну за руководство работой и за консультирование работы, Кудряшовой Елене Евгеньевне за рецензирование работы, ученику Школы № 1505 Аню Ларионову за помощь в сборе первичных данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Тейлор, Д. Биология в трех томах /Д. Тейлор, Н. Грин, У. Статут (перевод с английского Ю.Л. Амченкова, М.Г. Дунина, Н.Ю. Замаева, Л.Г. Тер-Саркисян, Н.О.Фомина Изд. Москва “МИР” 2004 год
- Brooker, R. J. Biology /R. J. Brooker, E. P. Widmaier, L. I. Graham, P. D. Stiling 4 издание
- Chyb, S. Atlas of drosophila morphology. Wild-type and classical mutants /S. Chyb, N. Gompel
- Walker, J. M. Drosophila methods and protocols / J. M. Walker, School of life and medical sciences, University of Hertordshire ред. C. Dahmann 2 издание