

**Сравнительно – морфологическая характеристика
Дрозофилы обыкновенной
(*Drosophila melanogaster*) двух разных популяций**

Исследовательская (творческая) работа
Номинация: Зоология и экология беспозвоночных животных

Автор:
Карпенко Анастасия Викторовна,
Челябинская область, г.Копейск,
МОУ «СОШ № 16», класс 7

Научный руководитель:
Махалина Елена Николаевна,
учитель биологии,
Челябинская область,
г.Копейск,
МОУ «СОШ № 16»

Содержание

Введение	3
Глава 1. Теоретическое содержание проблемы	4
1.1 Общая характеристика <i>Drosophila melanogaster</i> (плодовой мухи)	4
1.2 Значение <i>Drosophila melanogaster</i> для науки	4
1.3. Питательная среда для разведения <i>Drosophila melanogaster</i> и ее приготовление	5
1.4. Морфология <i>Drosophila melanogaster</i>	6
Глава 2. Исследование морфологических особенностей мухи <i>Drosophila melanogaster</i> , выращенной в различных условиях	6
Заключение	8
Источники информации	9
Приложения	10

Введение

Часто появляются дрозофилы в доме или квартире вместе с овощами или фруктами или просто поселяются в мусорном ведре или на комнатных растениях.

Также многие задаются вопросом, откуда берутся дрозофилы, если нет для этого никаких видимых причин: нигде ничего не испортилось и мусорное ведро пустое. Оказывается, муха-дрозофила откладывает яйца еще в момент их роста. А когда эти все продукты принесены из магазина они уже являются носителями личинок дрозофил.

Как только наступают благоприятные условия (гниение, брожение) из личинок появляются мушки. Поэтому не забывайте, что когда начинается процесс загнивания, это сигнал к активному размножению насекомых, которые при благоприятных условиях могут размножиться до десятков, а то и сотен особей.

Дрозофила является очень удобным объектом для генетических исследований и чисто учебных целей.

Важные особенности данного объекта: небольшой срок развития от яйца до взрослой мухи; высокая плодовитость; малое число хромосом.

Всё это позволяет проводить большое количество биологических опытов.

С плодовой мушкой знакомы, наверное, все. Поэтому выявление сравнительно - морфологических признаков дрозофилы считаем интересным и актуальным для нас.

Объект исследования: муха *Drosophila melanogaster*

Предмет исследования: морфологические характеристики разных популяций *Drosophila melanogaster*

Цель: исследование морфологических особенностей мухи *Drosophila melanogaster*, выращенной в различных условиях

Задачи:

1. изучить источники информации по данной проблеме;
2. вырастить в различных условиях муху *Drosophila melanogaster*;
3. провести сравнительно – морфологическую характеристику мух двух разных популяций;
4. проанализировать и сделать выводы.

Гипотеза: морфологические особенности организма не всегда зависят только от питания

Новизна работы заключается в том, что опыты проводятся в домашних условиях.

Методы: эксперимент, наблюдение, анализ

Глава 1. Теоретическое содержание проблемы

1.1 Общая характеристика *Drosophila melanogaster* (плодовой или фруктовой мухи)

Drosophila melanogaster, иначе плодовая, или фруктовая муха, принадлежит к семейству Drosophilidae из отряда Diptera. Это очень мелкая мушка, величиной около 2 .1 мм, с ярко-красными глазами и серым телом.

Родиной *Drosophila melanogaster* считается Индо-малайская область. В настоящее время она почти космополит и населяет Северную и Южную Америку, Африку, Австралию, Японию и Южную Европу (до Северной Франции). На севере этот вид встречается до 60° северной широты, куда он проникает в летнее время вместе с потоком фруктов и овощей.

Питается дрозофила ферментируемыми фруктами, овощами, древесным соком. В лабораториях мух разводят на питательной среде, составляемой по разным рецептам.

Краткое описание: дрозофила относится к той её расе или форме, которая обитает в природе и поэтому носит название дикой (wild type), или нормальной (Normal).

В лабораторных условиях нормальной температурой для дрозофилы надо считать 24-25 °С. При температуре несколько превышающей 31 °С она становится бесплодной полностью или частично.

При нормальной температуре цикл развития дрозофилы от яйца до взрослой мухи длится приблизительно 10 суток. Развитие яйца составляет 20 часов, а развитие личинки и куколки 8 суток, то есть по 4 суток соответственно. Таким образом, имеется возможность получать в год 40 поколений дрозофил.

С понижением температуры развитие сильно замедляется. Так, при 10 °С личиночный период растягивается до 57 дней, а куколочный - до 13-14 дней: при 20°С сроки соответственно равны 8 и 6,3 дня.

Продолжительность жизни взрослой мухи, то есть с момента вылупления её из куколки, в лабораторных условиях равна 3 - 4 неделям и в значительной мере зависит от условий содержания (температуры, влажности, пищи, плотности населения, наличия в питательной среде бактерий). В специальных опытах дрозофилы жили до 152 дней. Жизнеспособность мутантов в большинстве случаев понижена по сравнению с диким типом, хотя известны мутационные расы, обладающие повышенной по сравнению с нормальными мухами жизнеспособностью

1.2 Значение *Drosophila melanogaster* для науки

Дрозофила впервые была использована в лабораторных опытах Карпентером для разработки некоторых биологических вопросов в самом начале прошлого столетия. В 1910 г. Т.Х. Морганом была обнаружена первая мутационно возникшая наследственная раса (мутант) дрозофилы, а именно белоглазая (white). Начиная с этого времени дрозофилу, усиленно начали изучать при проведении генетического и цитологического анализов ближайшими сотрудниками Моргана (Стэртевант, Мёллер и Бриджес).

Небольшие размеры, короткий жизненный цикл и простота выращивания позволили использовать ряд видов дрозофил как модельные объекты генетических исследований. Не один нобелевский лауреат обращался за помощью к генетическому коду мушки дрозофилы. Дрозофила меланогастер – это универсальный инструмент биогенетика, и миллиарды мушек продолжают демонстрировать ученым закономерности наследственности. Можно смело сказать, что количество дрозофил, задействованных в генетических экспериментах по всему миру, сравнимо с численностью людей на Земле.

На сегодня полностью прочитаны геномы 12 видов дрозофил. Важными характеристиками *Drosophila melanogaster* как модельного объекта является малое число хромосом ($2n = 8$), наличие политенных хромосом в ряде органов (например, слюнных железах личинки) и большое разнообразие видимых проявлений мутаций. Кроме этого преимущества дрозофилы перед другими биологическими объектами заключаются в непродолжительном цикле развития (10 суток от момента откладки яйца до вылета имаго), высокой плодовитости (от 50 до 200 потомков от одной пары мух), большом числе изученных генов, определяющих легко различимые признаки и дешевизны разведения. В настоящее время *Drosophila melanogaster* – один из наиболее изученных видов живых организмов.

1.3. Питательная среда для разведения *Drosophila melanogaster* и ее приготовление

Главными составными частями среды, на которой разводят дрозофилу в лабораториях, является сахар и дрожжи. Сахар вносят в среду в виде сахарозы, изюма, патоки или сусла. Он является тем субстратом, на котором развиваются дрожжи, которые, в свою очередь, служат основной пищей дрозофилы. Кроме того, дрожжи предохраняют среду от поражения плесенью.

В качестве составного компонента в питательную среду входит также агар-агар, который придаёт среде желеобразную консистенцию.

На дрожжевой среде мухи развиваются значительно быстрее, очень крупные, с прекрасным проявлением всех признаков. Приготовленная питательная среда не может сохраняться дольше 3-4 дней, особенно когда она уже разлита в стаканчики, пробирки или флакончики, так как начинает развиваться плесень.

Для предупреждения развития в культурах плесени добавляют пропионовую кислоту или 10% спиртовой раствор нипагина (этилбензойная кислота).

Готовую среду можно хранить в холодильнике, где она может оставаться месяц и больше.

1.4. Морфология *Drosophila melanogaster*

Имаго. Мелкие насекомые, длина тела составляет 1-5 мм. (фото)

Тело. Окрас желтый, коричневатый или бурый, в редких случаях черный. Иногда брюшко имеет темные перевязи, из-за чего выглядит полосатым.[1]

Голова. Очень подвижная. Шаровидная головная капсула. Сложные фасеточные глаза хорошо развиты и занимают большую часть боковой поверхности головы. Иногда глаза соприкасаются друг с другом. В большинстве случаев, глаза красного или бурого цвета. Ротовой аппарат лижущего типа. Хоботок втяжной. Мандибулы отсутствуют. Грудь. Хорошо развита среднегрудь. Передне- и заднегрудь небольшие, тесно слитые со среднегрудью. Среднегрудь часто покрыта крупными щетинками, имеющими систематическое значение.[4]

Брюшко. Состоит из 4-5 видимых сегментов, но последний сегмент редуцирован.

Крылья. Как у подавляющего большинства других представителей отряда двукрылых насекомых, передняя пара крыльев плодовых мушек хорошо развита. Крылья прозрачные, не имеют рисунка.

Ноги. 5-члениковые. Под парой коготков имеются присоски, содержащие клейкий секрет, необходимый при передвижении по скользким или вертикальным поверхностям. Лапка 5-члениковая.[1]

Личинка. Безногая. Веретеновидная, с заостренным передним концом и утолщенным задним. Молочно-белого или желтоватого цвета. Личинки разных возрастов морфологически отличаются друг от друга только по числу дыхалец.

Куколка

Бочонкообразной формы. Окрас светлый, желтеет со временем. Ближе к завершению процесса формирования имаго, через покровы куколочки становятся хорошо заметны глаза, иногда крылья.[1]

Глава 2. Исследование морфологических особенностей мухи *Drosophila melanogaster*, выращенной в различных условиях

Существует правило Бергмана - сформулированное в 1847 г. немецким биологом Карлом Бергманом. Правило гласит, что среди сходных форм животных наиболее крупными являются те, которые живут в условиях более холодного климата — в высоких широтах или в горах. Если существуют близкие виды, которые существенно не отличаются по характеру питания и образу жизни, то более крупные виды также встречаются в условиях более сурового (холодного) климата. Сюда относятся закономерности, связанные с обеспеченностью ресурсами и действием факторов среды. [5]

За основу нашего эксперимента была взята эта информация.

В экологии имеются статистические закономерности между температурой и морфологическими приспособлениями животных.

Некоторые экологические закономерности описаны у близких в систематическом отношении животных.

Для проведения нашего эксперимента были выращены две популяции плодовой мушки (*Drosophila melanogaster*).

Условия проведения эксперимента:

- питание: одинаковая смесь, состоящая из гниющих томата, дыни, апельсина;
- освещенность: естественные условия – подоконник окна;
- температура окружающей среды:
1 популяция при температуре: 25°C;
2 популяция при температуре: 20°C

Таким образом, в нашем эксперименте при прочих равных условиях меняется только: температура окружающей среды и место выращивания плодовой мушки.

Сроки проведения эксперимента: сентябрь – ноябрь 2019 года.

Изначально были взяты дрозофилы одной популяции. Разделены на две. Было выдержано время для смены поколений. Весь процесс появления дрозофилы, начиная от кладки яиц и заканчивая выходом молодого насекомого, обычно занимает около 10-20 дней.

В эксперименте было рассмотрено четвёртое поколение.

В работе был использован школьный электронный микроскоп Digitalqx5.

Для сравнительной морфологической характеристики были взяты следующие параметры:

1. личинка;
2. внешний вид мух;
3. размер крыльев;
4. длина тела;
5. размер головы.

Результат эксперимента представлен в приложении.

Заключение

Анализируя представленные данные мы можем сделать вывод, что плодовые мушки из I популяции и плодовые мушки из II популяции отличаются по морфологическим признакам.

Все внешние признаки у плодовых мушек из I популяции по сравнению с мушками II популяции более мелкие.

Стоит отметить, что в ходе эксперимента мы увидели наглядный пример проявления правила Бергмана.

Близкий вид *Drosophila melanogaster* двух разных популяций существенно не отличаются по характеру питания и образу жизни, но более крупные виды были выращены при условиях более низкой температуры окружающей среды.

Так или иначе, с дрозофилами сталкивались все. Стоит забыть об овощах или фруктах, которые хранятся вне холодильника, перелить комнатные растения - как они тут как тут. Учитывая скорость размножения не трудно представить, как быстро наполнится дом такими мушками






Источники информации

1. Ватти К.В., Тихомирова М.М. Руководство к практическим занятиям по генетике. - М.: Просвещение, 1979. - 189 с., ил., 4 л. ил.
2. Великая муха науки//интернет источник:
<http://scientificrussia.ru/articles/velikaya-muha-nauki>
3. Дрозофилы//интернет источник: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
4. Медведев Н.Н. Практическая генетика. М.: Наука, 1968 г. - 294 с.
5. Некоторые экологические закономерности//интернет источник:
https://ecodelo.org/1392glava_ii_2_nekotorye_ekologicheskie_zakonomernosti-ekologiya_10_11_klassy
6. Правило Бергмана//интернет источник: <https://ru.wikipedia.org/wiki>
7. Семейство Дрозофилы (Плодовые мушки)
Drosophilidae//интернет источник: <http://www.pesticidy.ru/family/drosophilidae>

Приложение 1.

Сравнительно – морфологические признаки двух разных популяций

Морфологические признаки	I популяция	II популяция
Личинка	 	 

<p>Сравнение внешнего вида мух I и II популяции</p>		
<p>Крылья</p>		
<p>Размер (длина тела)</p>	<p>Преобладают особи: 3 мм</p>	<p>Преобладают особи: 5 мм</p>
<p>Размер головы</p>		

Приложение 2. Личинки плодовой мушки



Фото 1. Личинки в различных стадиях развития



Фото 2, 3 Личинки I типа



Фото 2, 3 Личинки II типа



Фото 4 Личинки на питательной среде



Фото 5-9 Макросъемка личинок (увеличение в 60 раз)

Приложение 3. Внешний вид мухи



Фото1. Первичный осмотр мух I типа



Фото 2. Первичный осмотр мух II типа





Фото 3-8. Макросъемка внешнего вида мух

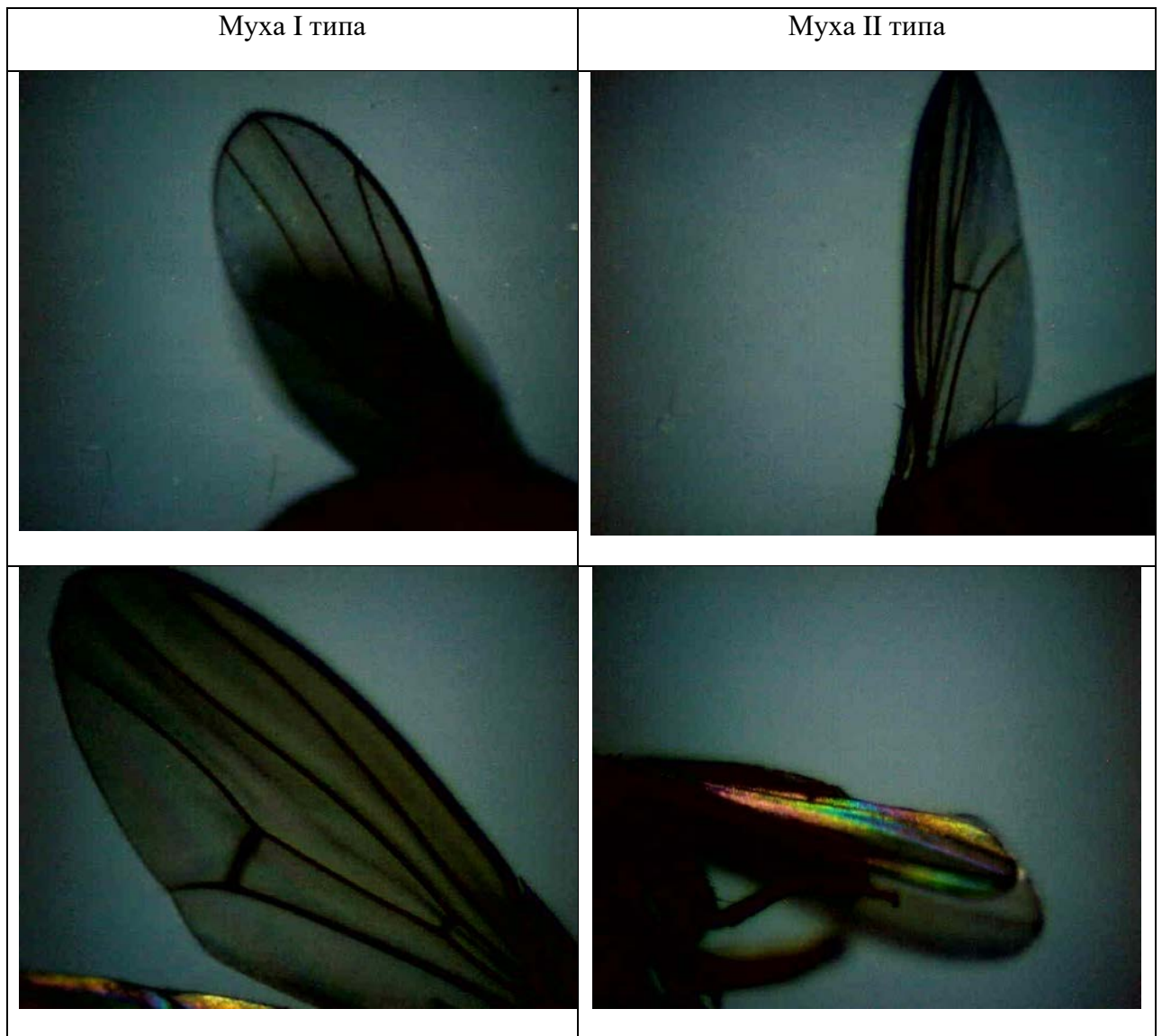


Фото 9-12. Макросъемка внешнего вида крыльев разного типа



Фото 13. Сравнение внешнего вида мух I и II типа

