

Биология

Научно-исследовательская работа

Бабочка - рождение чуда

*Автор: Козлова Анастасия Юрьевна,
ученица 6 класса МБОУ СОШ №16
города Белово Кемеровской области*

*Руководитель: преподаватель
биологии МБОУ СОШ № 16 г. Белово
Сухорева Ирина Александровна*

Содержание

Ведение	3
Бабочки, что мы знаем о них?	
Очевидное и невероятное	5
1 Анатомия красоты	
1.1 Секрет радуги	5
1.2 На слух, на запах, на ощупь	6
2 Удивительные особенности	8
2.1 Гурманы и сладкоежки	8
2.2 Солнечные ванны	9
2.3 Полет, расстояние не помеха	9
Чудесное превращение	11
Заключение	15
Список литературы	16
Приложение	

Введение

*Ты прав – одним воздушным очертаньем, я так
мила
Весь бархат мой с его живым миганьем – лишь два
крыла
Не спрашивай: откуда появилась? Куда спешу?
Здесь на цветок я легкий опустилась
И вот – дышу.*

Афанасий Фет

Созерцание бабочек – не только источник удовольствия и радости от встречи с прекрасным. Подобно тому, как шахматисты развивают интеллект, любование невообразимыми сочетаниями цветов на крыльях, изяществом форм чудесных насекомых обостряет и развивает эстетическое чувство, учит пониманию красоты и гармонии мироздания. А это столь же необходимо человеку для полноценной жизни, как логическое мышление. Из чего можно выделить **актуальность вопроса** – приобщение к миру прекрасного, посредством наблюдения и как итог - получение новых знаний и духовное обогащение.

Приступая к работе у меня, возникали вопросы: какими неведомыми красками, какой тончайшей кистью рисовала их крылья Природа? Из каких невесомых нитей соткала она этот головокружительный узор? И зачем оказалась столь щедра, одарив насекомых подобным совершенством и волшебным многообразием? Ответить на эти вопросы – значит, разгадать сокровенный замысел Природы, постичь, возможно, самую суть жизни.

Желая приблизиться к разгадке, я поставила **цель**: «Изучение процесса развития бабочки на примере Волнянки Эутрикс белопятнистой (Limantridae – Euthrix albomaculata)».

Для выполнения поставленной цели, я должна решить ряд **практических и теоретических задач**:

- познакомиться с биологией бабочек;
- изучить возможность проведения эксперимента в домашних условиях и методы его проведения;
- провести эксперимент по наблюдению развития бабочки Волнянки *Эутрикс белопятнистой* (Limantridae – Euthrix albomaculata) в домашних условиях.

На основании этого я выдвинула **гипотезу**: можно ли провести в домашних условиях эксперимент по наблюдению развития бабочки.

Этапы работы: - сбор информации;
- проведение эксперимента;
- анализ этапов эксперимента;
- выводы по результатам эксперимента.

Методы исследования: - поиск и изучение информации;
- наблюдение;
- эксперимент;
- анализ.

Бабочки, что мы знаем о них?

Очевидное и невероятное

Мы все знаем, что бабочки относятся к отряду чешуекрылых, т.к. покрытых чешуйками крыльев ни у кого из известных насекомых больше не встречается. К настоящему времени известно около 170000 видов, из них примерно десятая часть – дневные, остальные – ночные. Однако, при всем этом многообразии пока нет общепринятой системы разделения отряда на более мелкие группы. И несмотря на то, что бабочку изучают давно, она не перестает удивлять и количество семейств, по данным разных ученых, колеблется от ста до двухсот. Видя бабочку в повседневной жизни, мы привыкли к этому маленькому чуду и думаем, что всё уже знаем о ней, не подозревая о невероятном и удивительном. Давайте повнимательней и рассмотрим это невероятное и удивительное.[1]

1 Анатомия красоты

Почему бабочки такие красивые? Почему сияют всеми цветами радуги их крылья? Тому есть несколько известных причин. Во – первых, и зрение, и восприятие цвета у бабочек довольно слабые. Поэтому, чтобы быть признанными своими сородичами, они должны обладать как можно более яркой окраской. Во – вторых, ярких насекомых побаиваются хищники. Всё – это известные и очевидные факты, а теперь – невероятное:

1.1 Секрет радуги.

Красоту бабочек определяют: форма, цвет и узор крыльев. Крылья покрыты чешуйками, образующими на их поверхности пыльцу, - этого нет ни у каких иных представителей животного мира. Секрет фантастической красоты и поразительного многообразия бабочек именно в чешуйках, цвет, структура и расположение которых определяют причудливость окраски. Сами же чешуйки – это измененные волоски. У основания крыла чешуйки широкие, в виде сплюснутых полых мешочков на коротких тоненьких стебельках. С помощью этих стебельков чешуйки, как перья у птицы, закреплены на крыле. По характеру окраски чешуйки делятся на пигментные и оптические. Цвет первых обусловлен содержанием в них пигмента – красителя. Каждая чешуйка содержит лишь один пигмент. Часто это меланины, которые придают чешуйкам черный и коричневый цвета. Меланины вырабатываются самой бабочкой, но другие пигменты могут быть получены и из веществ, входящих в меню гусениц. А вы знаете, что зеленый пигмент – из съеденного ими с листьями хлорофилла. Желтая и красная окраска – из растений, содержащий каротин (морковь). Хотя пигментная окраска и бывает очень яркой, она всегда матовая и

лишена блеска. Металлическое переливчатое сияние крыльев многих дневных бабочек, придают чешуйки оптические. В них нет пигмента, а причина блестящей металлической окраски и сияющих переливов в том, что белый цвет, преломляясь в полых тонких чешуйках, разлагается на отдельные цвета спектра.

Удивительно, но зависимость цвета сияния крыла от угла, падающего на него света, связана с особым строением оптических чешуек. Они состоят из двух пластинок, между которыми расположились тоненькие столбики – нити. К тому же на верхней пластинке находятся микроскопические ребра, соединенные перемычками. Поэтому толщина пластинки оказывается неравномерной. Причина появления окраски этих чешуек та же, что и у мыльных пузырей, возникающих в конце соломинки. Разным по толщине участкам и пленки мыльного пузыря, и пластинки – чешуйки соответствуют отраженные лучи различного цвета. Кроме того, наталкиваясь на многочисленные ребрышки и перепонки, свет огибает их, распадаясь при этом на все цвета радуги. Число чешуек на одном крыле может достичь миллиона – вот почему и сияют они радужными переливами бесчисленных тонов и оттенков.[1]

1.2 На слух, на запах, на ощупь.

Тело бабочки, как и других насекомых, четко разделено на голову, грудь и брюшко. По бокам головы находится пара огромных выпуклых полусферических глаз. У различных видов бабочек цвет глаз варьирует от белого и желтого до оранжевого, красного и даже темно-коричневого. Бабочки различают движущиеся предметы лучше, чем неподвижные, довольно четко видят близкие объекты и воспринимают силуэты отдаленных. Различать цвета они начинают метров с трех-четырёх. К красному цвету бабочки слепы, но зато, но зато улавливают ультрафиолетовую, не видимую человеком часть спектра.

На теменной части головы бабочки находится пара усиков (антенн). Форма усиков разнообразна. Они бывают булабовидные, нитевидные, перистые, щетинковидные, пиловидные и другие. Обычно у самцов ночных бабочек усики развиты сильнее, чем у самок. Без усиков бабочка жить не сможет. Ими воспринимаются различные сигналы из окружающей среды. Особенно важны химические сигналы (запахи), которые позволяют найти бабочку противоположного пола и пищу. Усиками бабочка воспринимает также вибрацию и колебания воздуха, получая информацию об опасности. С их помощью они сохраняют равновесие в полете. Антенны «работают» и как радарное устройство, позволяя в полете огибать различные препятствия, свободно порхать даже в густых зарослях. Экспериментально установлено, что

без усиков бабочка фактически «слепнет»: налетает на все предметы, превращая свои крылья в лохмотья. У некоторых ночных бабочек выработалась способность улавливать ультразвуки, испускаемые летучими мышами, и изменять направление полета в ответ на «радарные импульсы» своих врагов.

Ниже антенн расположена пара трехчленистых губных щупиков, плотно покрытых чешуйками. До сих пор их роль окончательно не выяснена. Полагают, что на них находятся органы вкуса и что ими бабочки иногда протирают глаза. А энтомолог из индийского штата Сикким М. Харибал наблюдала, как данаиды (*Danaidae*) чистили ими передние ноги.

Между щупиками выступает длинный хоботок – ротовой аппарат насекомого. Он образован сильно измененными и удлинненными нижними челюстями и приспособлен для высасывания нектара из цветов. Поэтому бабочка в состоянии питаться только жидкой пищей – нектаром, соком деревьев и переспелых плодов и т.д. В покое хоботок свернут в спираль. Он разворачивается, когда насекомое сосет пищу и воду. Хоботки бабочек разных видов различаются формой и длиной.

Перепончатой короткой и мягкой шеей голова скреплена с грудью, состоящей из трех неподвижно соединенных друг с другом сегментов. Каждый из сегментов несет по паре членистых ног (а средний и задний сегменты еще и по два крыла). В основном ноги служат для закрепления на определенном месте и только потом – для передвижения. С помощью коготков и подушечек на последних члениках лапок бабочка удерживается даже на очень гладкой поверхности. У некоторых бабочек на ногах расположены вкусовые рецепторы: до того, как такая бабочка коснется конечностью сладкого раствора, она не развернет хоботок и к еде не приступит. [1,2]

2 Удивительные особенности

Часто вокруг луж на дорогах можно увидеть самых разнообразных бабочек. Иногда они сидят здесь в огромном количестве. Присмотревшись, обнаруживаешь, что все они – самцы. Что же заставило их собраться у воды? И самцы, и самки выходят из куколки с достаточным содержанием натрия в теле. Однако при спаривании самец передает много натрия самки со спермой. Чтобы восполнить недостаток этого элемента, он и летит к луже, где обычно растворено довольно много солей натрия.

Но не удивительно ли это? И сколько еще удивительного можно узнать при более внимательном и близком контакте с бабочкой. А присмотревшись немного, я хочу привести далее еще несколько таких простых, но не менее удивительных фактов из их жизни.

2.1 Гурманы и сладкоежки.

Хотя основная задача бабочек – оставить после себя потомство, тем не менее, их «интересует» и питание. Как только протеин, накопленный еще прожорливой гусеницей, заканчивается, бабочка теряет способность к размножению. В пище бабочки не столь привередливы, как гусеницы. Однако, хотя основное блюдо большинства из них - нектар, у каждого вида есть свои гастрономические пристрастия, как и манеры поглощения. Многие бабочки не отказываются и от малопривлекательного с точки зрения человека меню: гниющих плодов и овощей, вытекающего сока поврежденных деревьев, экскрементов млекопитающих и птиц и даже продуктов разложения трупов животных. В тропиках Старого и Нового Света – например – встречаются ночные бабочки, которые сосут слезы животных. Напившись забродившего сока из специально приготовленных приманок, или из поврежденного ствола дерева, бабочки хмелеют, и тогда можно брать буквально голыми руками даже таких обычно осторожных красавиц, как морфиды и брассомеды. Иногда, вероятно, для восполнения недостатка минеральных веществ, бабочки используют помет птиц, проявляя при этом неожиданную изобретательность. М. Харибал энтомолог из Силкима, наблюдала, как нимфамеда (*Cirroclypea aoris*) уселась на дороге рядом с сухим птичьим пометом и смочила его каплей жидкости, выделенной из брюшка. После этого бабочка опустила в каплю свой хоботок и выпила ее.

Из чего мы видим, бабочки – действительно гурманы и к тому же, похоже, отсутствием аппетита не страдают: некоторые из них могут выпить раствор сахара в количестве, превышающем их собственный вес в два раза.[1]

2.2 Солнечные ванны.

Полет бабочки сопровождается значительным расходом энергии и становится возможным лишь при разогреве ее мышц, по крайней мере, до 30 град.С. Поэтому – то, чтобы подогреться, дневная бабочка и принимает солнечные ванны – сидит с широко раскрытыми крыльями, подставляя солнечным лучам по возможности большую их площадь. Многие бабочки греются на солнце со сложенными крыльями, наклоняя их под таким углом к свету, чтобы поглотить побольше тепла. Пестрая защитная, часто темная окраска нижней стороны крыльев позволяет этим бабочкам сочетать надежную маскировку с подпиткой энергией. Иногда можно наблюдать, как некоторые бабочки (караназы, гипоневилы – семейство Satyridae), почти ложатся на бок, улавливая поверхностью крыльев лучи, стоящего в зените горного азиатского солнца, при этом выдающая их хищнику предательская тень, оказывается минимальной. Бабочки с белыми крыльями, которые отражают солнечные лучи, используются ими как зеркалами, чтобы направить тепло прямо на жизненно важный участок груди – туда, где оно более всего необходимо. Для этого бабочка держит крылья под углом, в форме «V». Темная грудь быстро поглощает отраженное крыльями тепло, которое поступает к мышцам, ответственным за полет. Роль зеркал, вероятно, играет и шелковистый отлив крыльев. Естественно, что в умеренном, и тем более прохладном климате, значение солнечных ванн для дневных бабочек возрастает. Особенно наглядно проявляется стремление бабочек использовать солнечные ванны в высокогорных районах. Распластав крылья, они пытаются не упустить не только каждый миг солнечного сияния, но и тепло, исходящее от нагретых им камней. [1,2]

2.3 Полет, расстояние не помеха.

Удивительная способность бабочек находить «супругов» на огромных – для небольших существ - расстояниях. Особенно славятся этим ночные бабочки, самцы некоторых видов обнаруживают самку за несколько километров. Как же это происходит? В отличие от большинства дневных, у ночных бабочек источник привлекающих запахов – самка. Она вырабатывает и выделяет вещества – половые аттрактанты (феромоны), которые самец улавливает усиками при фантастических низких концентрациях в воздухе. Так половой аттрактант самки непарного шелкопряда привлекает самца при концентрации 3×10^{-13} в -13 степени. Вещества в куб. м. воздуха. То есть самец «замечает» чуть ли не одну единственную молекулу. Ни один созданный человеком прибор пока не имеет такой чувствительности. Причем самец не только «засекает» аттрактант в ничтожной концентрации, но и определяет

направление, в котором эта концентрация в воздухе возрастает, - так он находит самку. В замечательных опытах Ж.А. Фабра самцы огромной грушевой павлиноглазки (*Saturria pyri*) кружились вокруг пропитанного керосином непрозрачного колокола, под которым содержалась их «дама».

Не все самки привлекают «кавалеров» феромонами. На сессии Академии Наук в 1963 г. Физики демонстрировали ящик с полусотней бабочек «мертвая голова» (*Acherontia atropos*). Это были самцы, прилетевшие на ультразвуковой сигнал, издаваемый самкой. Правда, расстояния, на котором самец улавливает такой «любовный призыв», не определялись. Но судя по количеству отловленных достаточно редких бабочек, расстояния эти немалые. К тому ж, некоторые из них (например, бражники *Sphingidae*) – лучшие летуны среди бабочек – за одну секунду пролетают до 15 метров. Те, которым удавалось поймать летящего бражника, знают, как сильно в полете нагревается его тело: за счет энергии, выделяющейся при работе мощных грудных мышц, температура бабочки поднимается примерно до 40 град.С. [1,2]

Чудесное превращение

«– Должна ли я стерпеть двух-трех гусениц, если хочу познакомиться с бабочками? Они, должно быть, прелестны».

Антуан де Сент-Экзюпери
«Маленький принц»

Самые фантастические эпизоды сказок – превращения одних существ в другие: лебедей в принцев, лягушки в царевну... Но разве не чудо превращение противной, на чей – то взгляд, и прожорливой гусеницы в очаровательное хрупкое создание – бабочку?! Бабочки – это насекомые с так называемым полным циклом превращений. Между стадией личинки (гусеницы) и взрослой стадией (бабочки) находится промежуточная стадия куколки. А все развитие можно представить так: яйцо – гусеница – куколка – бабочка.

В данной работе мы рассмотрим каждую стадию отдельно, подробно остановившись, наблюдая процесс перехода и развития на примере – *Волнянки Эутрикс белопятнистой* (*Limantridae – Euthrix albomaculata*):

- размах крыльев 50-55 мм.,
- среда обитания – Сибирь и Дальний Восток,
- питается различными злаками.

Яйцо

Самка откладывает яйца на растение, которым впоследствии будут кормиться гусеницы (в данном случае – злаки). При этом бабочка безошибочно узнает нужное растение по внешнему виду, запаху, и на ощупь. Яйца прикрепляются клейким веществом. Количество яиц у одной самки в зависимости от вида бабочки варьирует от нескольких десятков до тысячи. Форма, размер и цвет яйца специфичны:

- размер его от 0,2 до 4 мм. – зависит и от величины, и от возраста самки;
- форма: округлая, яйцевидная, дисковидная, грушевидная, куполообразная и даже кубическая с закругленными углами.

Только что отложенные яйца часто имеют кремовый цвет, но окраска оболочки бывает зеленой, желтой, белой, красной, коричневой, оранжевой, голубой..., а иногда прозрачной. Сама поверхность яйца покрыта, в зависимости от вида: желобками, бороздками, выпуклостями, углублениями, а иногда шипами или похожими на щетинки выступами. [1,3]

Гусеница

Гусеничка в яйце развивается от нескольких дней до нескольких месяцев. Личинка бабочки – гусеница перегрызает челюстями – жвалами оболочку яйца и выходит наружу... ***Здесь бы и хотелось обратиться к конкретному примеру и проведенному эксперименту.***

- Собранное мной яйцо на злаковом растении, я поместила в пластмассовую прозрачную коробочку и вскоре обнаружила в ней гусеницу. Поместив отдельную особь в картонный контейнер с кормовым растением (злаковые) и сделав небольшие отверстия, стала наблюдать за развитием этой стадии.

Здесь следует отметить, что удлиненное цилиндрическое тело гусеницы состоит из твердой головы и 13 мелких члеников – сегментов. Голова снабжена несколькими простыми глазами и мощными, сильно развитыми жвалами, способными откусывать и жевать пищу. У основания жвал расположены очень короткие усики, с помощью которых гусеница оценивает пищу. Первые три членика несут по паре грудных довольно твердых ног. Еще на четырех сегментах (6,7,8 и 9–м) есть по паре мягких брюшных, или ложных ног. На их подошвах по кругу расположены крючки, помогающие гусенице при передвижении по растению: она цепляется «коготками» за стебель или край листа. Брюшные ноги 13-го, последнего, сегмента, раздвинутые наподобие щипцов, называются подталкивателем. Тело многих гусениц покрыто шипами, густыми волосками, иногда собранными в пучки. По характеру и расположению волосков на теле, строению брюшных ног, как и по всему облику гусеницы, можно определить вид бабочки, к которому она относится. Мягкие волоски гусениц часто далеко не безобидны. Если они соединены с клетками, производящими токсичные вещества, полость волоска заполняет яд. При попадании в кожу или на слизистые ткани обломки таких волосков могут вызвать сильнейшее раздражение и даже химический ожог.

*На основании вышесказанного и воспользовавшись отличительными характеристиками гусеницы¹, появление которой была свидетельницей я – установила вид бабочки. И это как раз был пример – ядовитой гусеницы бабочки волнянки (*Limantridae – Euthrix albomaculata*), чьи волоски представляют опасность. Поэтому я была предельно осторожна в процессе эксперимента. К тому же гусенице необходимо предоставлять комфортные условия – ничто не должно мешать росту и окукливанию. Беречь от прямых солнечных лучей, всегда должно быть достаточно свежей пищи, регулярно удалять помет – источник плесени и болезней гусеницы.*

¹ Фотографии гусеницы бабочки представлены в Приложении к данной работе.

Что касается аппетита, то столь непохожая на взрослое насекомое, гусеница устроена так, чтобы как можно лучше отвечать своей единственной задаче – накоплению жиров и других веществ, необходимых для появления и жизни бабочки. Ведь в цепи превращений от яйца до бабочки растет только гусеница: ни куколка, ни бабочка в размерах не прибавляют. Отсюда и чудовищный аппетит, и удивительно быстрый рост гусеницы. В среднем за период жизнедеятельности ее вес увеличивается примерно в 100 раз.

Рост гусеницы протекает через несколько линек² (обычно пять). После нескольких дней непрерывного питания кожа уже не может больше растягиваться, и личинка вынуждена прекратить есть. Ее рост приостанавливается, а под старой кожей за несколько дней образуется новая, при этом сбрасывая старую. Затем снова начинает есть и расти. Обычно гусеница живет несколько недель, за исключением отдельных видов, и в нашем случае – ее рост протекал в течении двух недель. По окончании роста гусеница перестает питаться. Личинка прядет маленькую подушечку и прикрепляет ее к веточке (или к травинке), коре. После короткого отдыха гусеница начинает усиленно извиваться – пока не лопнет кожа около головы. [1,3]

Куколка

В последние мгновения жизни гусеницы, когда она сбрасывает кожу, появляется куколка. Сразу после рождения куколка бабочки оказывается как бы открытой: ее ноги и крошечные крылья не прилегают плотно к туловищу, и из-за мягкости кутикулы (наружной оболочки) их можно отогнуть. Но кутикула быстро затвердевает, и все конечности приклеиваются к телу застывающей жидкостью. Ноги и крылья уже не могут быть отделены, однако они вполне заметны, т.к. оконтурены бороздками. На первый взгляд вытянутая, с заостренным задним концом куколка похожа на гусеницу. Но при внимательном рассмотрении заметны некоторые признаки взрослой особи: зачатки крыльев, контуры головы, хоботка, усиков, брюшка... Плотная оболочка куколки полностью лишена волосков, хотя в нашем случае – куколка покрыта редкими волосками. Куколка всегда неподвижна, хотя иногда и может шевелить брюшком. При рассмотрении куколки – нужно быть предельно осторожным, поскольку шевелить, брать ее в руки, переворачивать – нельзя – это может повредить нормальному образованию взрослой особи. Хотя куколка ничего не ест и неподвижна, она дышит, испаряет воду и, расходуя накопленные гусеницей запасы, получает необходимую для внутренних изменений энергию. А изменения эти значительны: гусеница резко отличается

² Фотографии линьки гусеницы бабочки представлены в Приложении к данной работе.

от бабочки, поэтому переход во взрослое состояние требует коренной перестройки всей анатомии насекомого. Подобные преобразования происходят в фазе куколки и начинаются с распада органов гусеницы. Они превращаются в жидкую массу, состоящую из обогащенной продуктами распада крови. Процесс захватывает пищеварительную систему и мышцы (поэтому куколка неподвижна), но развитие нервной и половой систем не прерывается. На следующем этапе метаморфозы образуются органы взрослой бабочки. [1,3]

Чтобы не мешать процессу, куколка³ была оставлена в среде окукливания (картонный контейнер) и оставалась под наблюдением в укромном месте. Развитие насекомого в куколке, в нашем случае – продолжалось около четырех недель.

Рождение чуда (бабочка)

Примерно за сутки до выхода бабочки оболочка куколки становится маслянисто – прозрачной, и иногда сквозь покровы можно разглядеть даже цвет крыльев. Созревая, бабочка начинает двигаться, в результате куколка лопаается, в результате куколка лопаается вдоль головы и переднего края крыльев. Бабочка, цепляясь ногами за край разорванной оболочки, выползает наружу. Из куколки сначала появляются ноги, затем последовательно усы, голова, маленькие лепестки – крылья.

И вот перед нами странное существо - влажное, с крошечными бесформенными сморщенными крыльями и раздутым от жидкости туловищем. Обычно размера только усы и ноги. Вскоре мышцы бабочки начинают накачивать жидкость – кровь из раздутого туловища – в жилки крыльев. Когда жилки полностью заполнятся, крылья приобретают свою величину и форму. Этот процесс длится около часа, и наблюдать его поразительно интересно. При заполнении жилок жидкостью бабочка ритмично раскрывает и закрывает крылья. Постепенно движение замедляется, а в конце прекращается вовсе. Какое-то время бабочка сушит крылья, вскоре они окончательно окрепнут, и она сможет летать. И вот это чудо свершилось – пройдя полный цикл – от яйца и гусеницы – до существ, в нашем случае – (*Limantridae – Euthrix albomaculata*)⁴ **Волнянки Эутрикс белопятнистой**, оранжевая с белыми пятнами на крыльях, вся покрытая пушистой пылью.

³ Фотографии куколки бабочки представлены в Приложении к данной работе.

⁴ Фотографии бабочки волнянки (*Limantridae – Euthrix albomaculata*) представлены в Приложении к данной работе.

Заключение

1. В процессе работы я изучила биологию бабочек, т.е. их морфологические признаки, особенность питания, развития.

2. По ходу моей работы я освоила методы проведения эксперимента развития бабочки на примере **Limantridae – Euthrix albomaculata Волнянки Эутрикс белопятнистой в домашних условиях.**

3. В результате проведенного мною эксперимента по развитию бабочки (**Limantridae – Euthrix albomaculata Волнянки Эутрикс белопятнистой**) и другие в процессе развития проходят несколько стадий:

- яйцо
- личика (гусеница)
- куколка
- взрослое насекомое – бабочка

То есть, бабочки имеют непрямое развитие (с превращением). Их развитие проходит через стадии: яйца, личинка (гусеница), которая совсем не похожа на бабочку, питается другой пищей и стадию неподвижной куколки. На стадии куколки насекомое не двигается, не питается, у нее образуются органы взрослого насекомого (крылья, мышцы и др.), а также происходит формирование систем: пищеварительной, нервной, половой, и как итог – зрелое насекомое.

4. Работая над экспериментом, я доказала, что развитие бабочки возможно с участием человека (в определённых условиях), что даёт дополнительные возможности пополнения популяции, делая тем самым это – актуальным решением в борьбе с исчезновением отдельных видов.

5. Таким образом, восполняя популяцию отдельных видов, мы сохраняем эко баланс нашей планеты, тем самым давая моему эксперименту практическое применение.

Но главный итог моих наблюдений за происходящими процессами и познание микромира на примере одного насекомого – **я стала свидетелем образования, развития и рождения необыкновенного, еще одного чуда природы - появления бабочки, получая ещё и эстетическое удовольствие, созерцая происходящее.**

**При выполнении данной работы была оказана мне помощь руководителем в следующих моментах: оформление и представление готового эксперимента.*

*** В процессе моего исследования я наблюдала развитие нескольких насекомых, фотографии которых и представлены в приложении далее.*

Список литературы

1. Бабочки мира / ред.группа: Л.Каабак, А. Сочивко и др. -М.:Мир энциклопедий Аванта +, Астрель, 2011.-184с.:ил.- (Самые красивые и знаменитые).
2. Периодическое издание «Наша флора и фауна». /Под ред. П.Звонов. - Изд.:ООО «ИглмоссЭдишинз», 2013.-30с.
3. Самые красивые в мире: бабочки и др. / пер.с яп. Д.И. Гаврюшина. – М.: Астрель,2012.-207с.

Источники

1. Материалы кафедры энтомологии МГУ имени М.В.Ломоносова // [Электронный ресурс] (дата обращения 22.10.2019).
 2. Музей книги Российской государственной библиотеки// [Электронный ресурс] (дата обращения 10.12.2019).
 3. Энтомологи и коллекционеры: В.К.Тузов, Е.А.Тарасов, С.В.Чуркин// [Электронный ресурс] (дата обращения 13.05.2019).
- Самые красивые в мире: бабочки и др. / пер.с яп. Д.И. Гаврюшина. – М.: Астрель,2012.-207с.

Приложения



Гусеница бабочки Кистехвостки обыкновенной



Рисунок 1

Взрослая особь *Limantridae* – *Euthrix albomaculata* Волнянка Эутрикс
Белопятнистой

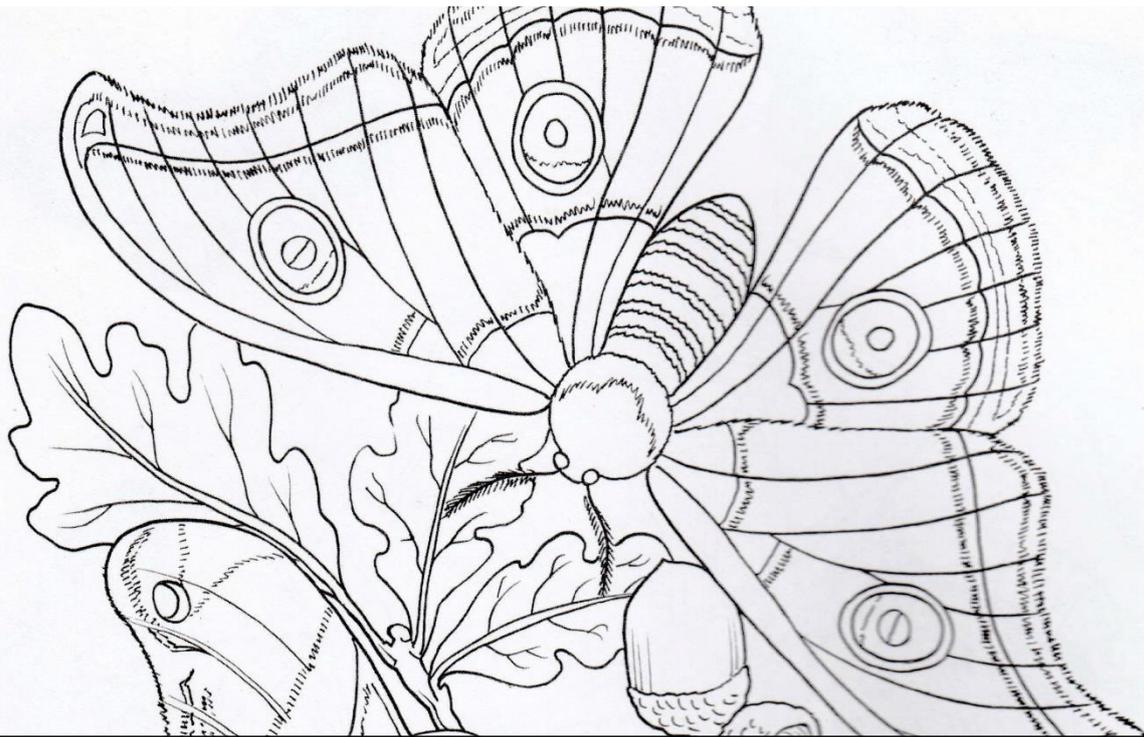


Рисунок 2



Куколка и линька гусеницы Бражника молочайного



Рисунок 3



Куколка и только, что появившиеся взрослая особь

Кистехвостка обыкновенная



Рисунок 4



Представитель семейства Волнянки - Непарный шелкопряд

(Lymantria dispar)



Рисунок 5

