

Министерство образования Пензенской области

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение средняя
общеобразовательная школа с.Засечное

**Региональная научно-практическая конференция учащихся
«Природно-культурное и духовное наследие Пензенской области»**

Исследовательская работа

Влияние освещенности на фотосинтез растений в кабинете биологии

Выполнила: Каюкова Александра,
ученица 10 класса МОБУ СОШ с. Засечное

Научный руководитель: Мосейкина Юлия Николаевна,
учитель биологии МОБУ СОШ с. Засечное

с. Засечное, 2020г.

Содержание

Введение	3
Раздел 1 «Теоретическая часть»	
1. Понятие фотосинтеза. У каких организмов он протекает.	4
2. Структуры клетки, участвующие в фотосинтезе.	4-5
3. Процесс фотосинтеза.	5-7
4. Абиотические факторы, влияющие на фотосинтез.	7-8
5. Значение фотосинтеза.	8
6. История изучения фотосинтеза.	8-9
Раздел 2 «Исследование»	
<i>2.1 опыты с водными растениями</i>	
2.1.1 Опыт 1 « Зависимость продуктивности фотосинтеза от интенсивности света»	10
2.1.2 Опыт 3 « Зависимость интенсивности фотосинтеза от температуры »	11
<i>2.2 опыты с наземными растениями.</i>	
2.2.1 Опыт 1 « Образование крахмала в зеленых листьях»	12
Заключение	13
Используемая литература	14

Введение

Актуальность исследовательской работы.

В школьном кабинете биологии плохо растут комнатные растения. Причем ежегодно, при выполнении практической работы по вегетативному размножению растений, количество экземпляров пополняется. Но проходит какое-то время, и растения начинают погибать. Всем известны экологические факторы необходимые для нормального развития растений: свет, температура, вода, воздух и почва. Какое из перечисленных условий является решающим в угнетении растений? Кабинет биологии расположен на втором этаже с торца здания на северной стороне. Температура воздуха в кабинете в течение всего учебного года колеблется от 17 до 19 градусов.

Гипотеза: на рост комнатных растений существенно влияют световой и температурный факторы.

Объект исследования: фотосинтез в растительных организмах.

Предмет исследования: условия, влияющие на фотосинтез.

Цель работы: выявить зависимость продуктивности фотосинтеза от интенсивности света и температуры.

Задачи: изучить особенности процесса фотосинтеза.

Исследовать условия, влияющие на фотосинтез.

Определить зависимость продуктивности фотосинтеза от интенсивности освещения, температуры и спектрального состава света.

Сделать выводы о причинах плохого роста растений в кабинете биологии, дать рекомендации по видовому разнообразию культур.

Методы: теоретический анализ литературных источников и материалов сети Internet, лабораторный опыт, наблюдение, счет, сравнение, фотографирование.

Теоретическая значимость моей исследовательской работы заключается в том, чтобы глубже познакомиться с условиями, влияющими на фотосинтез, значением этого процесса для роста комнатных растений.

Практическая значимость работы состоит в том, чтобы овладеть методикой проведения исследований с растениями с целью установления причин неудовлетворительного состояния комнатных растений в кабинете биологии.

Раздел 1 «Теоретическая часть»

1.1 Понятие фотосинтеза. У каких организмов он протекает.

Фотосинтез – это процесс усвоения углекислого газа из атмосферы и образование из него органического вещества на свету при участии фотосинтетических пигментов, при этом выделяется кислород .

К фотосинтезу способны не только зеленые растения, но и бактерии (цианобактерии, пурпурные, зелёные, галобактерии), некоторые простейшие.

В настоящее время известно два типа фотосинтеза : бесхлорофильный (характерен для галобактерий) и хлорофильный , который подразделяется на аноксигенный и оксигенный.

Аноксигенный (бескислородный) хлорофильный фотосинтез протекает без выделения кислорода. К нему способны пурпурные и зелёные бактерии, а также геликобактерии .

Оксигенный (или кислородный) фотосинтез сопровождается выделением кислорода, в качестве побочного продукта, распространен гораздо шире и характерен для зеленых растений и цианобактерий.

1.2 Структуры клетки, участвующие в фотосинтезе .

Хлоропласты - зелёные пластиды, которые встречаются в клетках фотосинтезирующих эукариот, в которых осуществляется фотосинтез.

Зеленый цвет обусловлен присутствием основного пигмента – хлорофилла.

Хлоропласты содержат также вспомогательные пигменты – каротиноиды (оранжевого цвета). По форме хлоропласты – это овальные линзовидные тельца размером около 4 – 6 мкм. В одной клетке листа может находиться 15 – 20 и более хлоропластов, а у некоторых водорослей лишь 1 – 2 гигантских хлоропласта (хроматофора) различной формы.

Хлоропласты ограничены двумя мембранами – наружной и внутренней.

Внутренняя мембрана отграничивает жидкую внутреннюю гомогенную среду хлоропласта – строму (матрикс). В строме содержатся белки, липиды, ДНК (кольцевая молекула), РНК, рибосомы и запасные вещества (липиды, крахмальные и белковые зерна), а также ферменты, участвующие в фиксации углекислого газа.

Внутренняя мембрана хлоропласта образует впячивания внутрь стромы – *тилакоиды*, или *ламеллы*, которые имеют форму уплощенных мешочков (цистерн) . Несколько таких тилакоидов, лежащих друг над другом, образуют грану, и в этом случае они называются *тилакоидами грани*. Именно в мембранах тилакоидов локализованы светочувствительные пигменты, а также переносчики электронов и протонов, которые участвуют в поглощении и преобразовании энергии света. Хлоропласты перемещаются в клетке движущейся плазмой, но обладают способностью и к самостоятельному , активному, хотя и очень медленному перемещению.

Очевидно, что данные органоиды могут образовываться не только делением, но и другим путем. По взглядам ряда ученых (Г.А. Левитский, французский ученый А. Гиермон), хлоропласты могут возникать в клетке из хондриосом, которые сами являются производными стромы.

Хлорофилл - зеленый пигмент, обуславливающий зеленую окраску хлоропластам и их способность к фотосинтезу. Он располагается в гранах хлоропластов. По химическому составу хлорофилл представляет собой сложный эфир дикарбоновой кислоты хлорофинилла. Основу молекулы хлорофилла составляют четыре пиррольных кольца, азот которых соединен с находящимся в центре молекулы магнием. Два азота соединены своими валентностями, а два других соединены с ним в комплекс. Гетероциклическое соединение пиррол характеризуется пятичленным кольцом. К пиррольным кольцам присоединены остатки метилового спирта и фитола. Последний имеет длинную цепь, образующую «длинный хвост» молекулы. Таким образом, в молекуле хлорофилла различают гидрофильную часть, состоящую из пиррольных колец, и липофильную в виде длинной цепи фитола. Хлорофилл растений близок к гемоглобину животных. В основе молекулы гемоглобина также лежат четыре пиррольных кольца. На сходство обоих пигментов впервые указывали польские ученые М. Ненцкий (1887, 1890) и Л. Мархлевский (1895).

Оптические свойства хлорофилла :

Хлорофилл поглощает солнечную энергию и превращает её в химические реакции.

Раствор хлорофилла в проходящем свете имеет зеленый цвет, но при увеличении толщины слоя или концентрации хлорофилла он приобретает красный цвет.

В настоящее время известно около 10 хлорофиллов. Они отличаются по химическому строению, цвету, распространению среди живых организмов.

Хлорофиллы «а» и «b» содержатся во всех высших растениях. Хлорофилл «с» содержится в диатомовых водорослях; хлорофилл «d» - в красных водорослях. Кроме того, известны четыре бактериохлорофилла, содержащихся в клетках фотосинтезирующих бактерий.

В клетках зеленых бактерий содержатся бактериохлорофиллы «с» и «d». В клетках пурпурных бактерий – «а» и «b» .

Протоплазма, из которой состоят хлоропласты, характеризуется высоким содержанием липоидов. Без нее не идет образование органического вещества.

При участии ядра в фотосинтезе происходит растворение крахмала в хроматофоре.

1.3 Процесс фотосинтеза

Процесс фотосинтеза представляет собой цепь окислительно – восстановительных реакций, где происходит восстановление углекислого газа до органических веществ.

Всю совокупность фотосинтетических реакций принято подразделять на две фазы – световую и темновую, которые происходят параллельно.

Световая фаза фотосинтеза.

Прохождение световой фазы связано с мембранами тилакоидов при участии хлорофилла и других пигментов, фермента АТФ – синтетазы, встроенного в мембрану тилакоидов, и белков – переносчиков.

Для световой фазы фотосинтеза характерно то, что энергия солнечной радиации, поглощенная хлорофиллами, преобразуется сначала в электрохимическую, а затем в энергию макроэргических связей АТФ. Это достигается путем переноса электронов и ионов водорода с помощью специальных переносчиков через мембрану тилакоидов.

Световая фаза фотосинтеза разделяется на *фотофизическую* и *фотохимическую*. В фотофизической фазе происходит поглощение квантов света молекулами хлорофилла П700 (фотосистема I) и П680 (фотосистема II) и переход этих молекул в возбужденное состояние.

В фотохимической фазе обе фотосистемы работают согласованно.

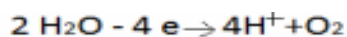
Фотосистема I.

Возбужденная молекула П700 отдает электрон акцептору. От него по системе переносчиков этот электрон попадает на внешнюю сторону тилакоида (обращенную в строму). При этом молекула П700 окисляется и П700 превращается в П700⁺ (рисунок)

Фотосистема II.

Возбужденная молекула П680 отдает электрон акцептору. От него по системе переносчиков электрон переходит в фотосистему I и восстанавливает молекулу П700⁺. При этом молекула П680 возвращается в исходное состояние и становится вновь способной поглощать свет и переходить в возбужденное состояние.

Молекула же П680, отдав электрон, превращается в П680⁺. Для её восстановления используются электроны, отщепляемые от молекул воды в процессе так называемого фотолиза, или фотоокисления :



Благодаря фотолизу внутри тилакоида накапливаются протоны и образуется молекулярный кислород, который диффундирует в атмосферу. Кислород является побочным продуктом реакций фотосинтеза. Протоны, образовавшиеся при фотолизе, не могут проникнуть через мембрану тилакоида и накапливаются внутри, создавая Н⁺ - резервуар. Таким образом, по разные стороны мембраны накапливаются протоны и электроны, т.е. возникает электрохимический мембранный потенциал. Когда он достигает величины 200 мВ, протоны проталкиваются силой электрического поля через каналы фермента АТФ – синтетазы, встроенного в мембрану тилакоидов, т.е. начинает работать протонная помпа. На выходе из протонного канала создается высокий уровень энергии, которая используется для фосфорилирования молекул АДФ, имеющихся

в матриксе хлоропластов. (уравнение). Перенесенные протоны взаимодействуют с электронами и молекулой НАДФ (кофермент никотинамидадениндинуклеотидфосфат), образуя комплекс НАДФ*Н + Н⁺. В конечном итоге в световой фазе фотосинтеза образуются АТФ, НАДФ – восстановленный и кислород, являющийся побочным продуктом фотосинтеза. Полученные АТФ и НАДФ – восстановленный используются в темновой фазе фотосинтеза.

Темновая фаза фотосинтеза. Этот сложный процесс, осуществляемый в строме хлоропластов без непосредственного поглощения света, включает большое количество реакций, приводящих к восстановлению СО₂ до уровня органических веществ, за счет использования энергии АТФ и НАДФ*Н + Н, синтезированных в световую фазу. Существуют разные пути восстановления. Основным из них является СЗ – путь, или цикл Кальвина. Для синтеза в нем одной молекулы глюкозы необходимо 12 молекул НАДФ*Н + Н⁺ и 18 молекул АТФ, которые поставляются в результате фотохимических реакций фотосинтеза. СО₂ поступает в хлоропласты из атмосферы. В темновой фазе фотосинтеза, таким образом, энергия макроэргических связей преобразуется в химическую энергию органических веществ, т.е. энергия «консервируется» в химических связях органических веществ. Если реакции световой и темновой фаз объединить, исключив все промежуточные стадии и вещества, то можно получить суммарное уравнение процесса фотосинтеза:



Таким образом, фотосинтез – это процесс, при котором происходит поглощение электромагнитной энергии Солнца хлорофиллом и вспомогательными пигментами, поглощение углекислого газа из атмосферы, восстановление его в органические соединения и выделение кислорода в атмосферу. Первичными продуктами фотосинтеза являются кислоты, содержащие фосфор. Вывод этот сделали на основании применения метода меченых атомов.

1.4 Факторы окружающей среды, влияющие на процесс фотосинтеза

На скорость фотосинтеза оказывают влияние различные факторы окружающей среды : интенсивность падающего света, наличие влаги, минеральных веществ, температура, концентрация углекислого газа и другое.

Свет. Количество света, необходимое для наилучшего фотосинтеза у разных экологических групп неодинаково. В экологическом отношении наибольшую значимость представляет видимая область спектра (390 – 710нм), или фотосинтетически активная радиация (ФАР), которая поглощается пигментами хлоропластов и тем самым имеет решающее значение в жизни растений. Видимый свет нужен зеленым растениям для образования хлорофилла, формирования структуры хлоропластов; он регулирует работу устьичного аппарата, повышает активность ряда светочувствительных ферментов. Свет

влияет также на деление и растяжение клеток, ростовые процессы и на развитие растений, определяет сроки цветения и плодоношения, оказывает формообразующее воздействие.

Углекислый газ из атмосферы поступает через устьица к зеленым клеткам, где используется для синтеза органических соединений.

Температура. Влияние температуры на процесс фотосинтеза находится в зависимости от интенсивности освещения. При низкой освещенности фотосинтез от температуры не зависит. Следовательно, при низком уровне освещенности фотосинтез идет с одинаковой скоростью при температуре 15 и 25. Это связано с тем, что при низкой освещенности интенсивность фотосинтеза ограничивается скоростью световых реакций.

Температурные пределы, в которых возможно осуществление процессов фотосинтеза, различны для разных растений. Понижение температуры ведет к уменьшению активности ферментов, участвующих в темновых реакциях.

Оптимальная температура для большинства растений средней полосы составляет примерно 20 – 25 .

Вода. Уменьшение количества воды вызывает целый ряд биохимических реакций в растении. Это сказывается на протекании процесса фотосинтеза. Обезвоживание сокращает устьичные щели. Кроме того, как это было доказано опытами А. Л. Курсанова, и само накопление углеводов в клетке вызывает приостановку фотосинтеза.

1.5 Значение фотосинтеза

Уникальность и общебиологическое значение фотосинтеза определяются тем, что ему обязано своим существованием все живое на нашей планете. Этот процесс является основным источником образования первичных органических веществ, а также единственным источником свободного кислорода на Земле. Из кислорода образовался и поддерживается озоновый слой, защищающий живые организмы от воздействия коротковолновой ультрафиолетовой радиации. Благодаря фотосинтезу регулируется содержание углекислого газа в атмосфере.

1.6 История изучения фотосинтеза

Первым, кто понимал великую роль зеленого растения на нашей планете, был М.В. Ломоносов (1752 – 1753). Но он не успел экспериментально проверить свои мысли. Первые опыты по фотосинтезу были проведены Джозефом Пристли (1770 – 1780), когда он обратил внимание на «порчу» воздуха в герметичном сосуде горящей свечой (воздух переставал быть способен поддерживать горение, помещённые в него животные задыхались) и «исправление» его растениями. Пристли сделал вывод, что растения выделяют кислород, который необходим для дыхания и горения. Пристли понял процесс фотосинтеза неверно, как процесс дыхания растений, и не сумел выявить условия, при которых он протекает.

Голландский ученый Ян Ингенхауз (1779) и швейцарский ученый Ж. Сенебье (1788) окончательно выяснили значение света для этого процесса. Они

установили, что процесс идет только на свету в зеленых частях растения. Особенно глубоко понял процесс фотосинтеза Сенебье, как процесс питания, а не дыхания растений.

В дальнейшем работами швейцарского ученого Т. Соссюра (1804) уже было выяснено количество усвоенной углекислоты и выделенного кислорода в процессе фотосинтеза.

Позже было установлено, что помимо выделения кислорода растения поглощают углекислый газ и при участии воды синтезируют на свету органическое вещество.

В 1842 г. Роберт Майер на основании закона сохранения энергии сделал вывод, что растения преобразуют энергию солнечного света в энергию химических связей.

В 1877 г. В. Пфеффер назвал этот процесс фотосинтезом.

Хлорофиллы были впервые выделены в 1818 г. П.Ж. Пельтье и Ж. Кавенту. Разделить пигменты и изучить их по отдельности удалось М.С. Цвету с помощью созданного им метода хроматографии.

Спектры поглощения хлорофилла были изучены К.А. Тимирязевым. Он установил, что ассимиляция растениями углерода из углекислоты воздуха происходит за счет энергии солнечного света, главным образом в красных и синих лучах, наиболее полно поглощаемых хлорофиллом. Тимирязев впервые высказал мнение о том, что хлорофилл не только физически, но и химически участвует в процессе фотосинтеза. Он показал, что интенсивность фотосинтеза пропорциональна поглощенной энергии при относительно низких интенсивностях света, но при их увеличении постепенно достигает стабильных величин и далее не меняется, то есть им были открыты явления светового насыщения фотосинтеза («Зависимость усвоения углерода от интенсивности света», 1889).

Окислительно-восстановительную сущность фотосинтеза (как кислородного, так и анакислородного) постулировал Корнелис ван Ниль. Это означало, что кислород в фотосинтезе образуется полностью из воды, что экспериментально подтвердил в 1941 г. А. П. Виноградов в опытах с изотопной меткой. В 1937 г. Роберт Хилл установил, что процесс окисления воды (и выделения кислорода), а также ассимиляции CO_2 можно разобщить. В 1954 - 1958 гг. Д. Арнон установил механизм световых стадий фотосинтеза, а сущность процесса ассимиляции CO_2 была раскрыта Мельвином Кальвином с использованием изотопов углерода в конце 1940 - х гг., за эту работу в 1961 г. ему была присуждена Нобелевская премия. В 1955 г. был выделен и очищен фермент рибулозобифосфат – карбоксилаза/ оксигеназа. Подробно фотосинтез был описан Ю.С. Карпиловым в 1960 г., М. Д. Хэтчем и К. Р. Слэком в 1966 г.

Раздел 2 « Исследование»

2.1 Опыты с водными растениями

2.1.1 «Зависимость продуктивности фотосинтеза от интенсивности света»

Цель: исследовать воздействие освещенности на интенсивность у растений.

Материалы и оборудование: роголистник, NaHCO_3 ; отстоявшаяся водопроводная вода; стеклянная палочка; нитки; ножницы; электролампа мощностью 300 Вт ; часы; термометр.

Ход работы:

1. В стакан с водой добавила водный раствор соды.
2. Привязала побег к стеклянной трубочке, опустила его верхушкой вниз в стакан с водой, обогащенной CO_2 и подрезала .
3. Выставила стакан с водным растением на яркий свет.
4. Наблюдала за появлением пузырьков воздуха из среза растения.
5. Когда ток пузырьков становился равномерным, подсчитывала количество пузырьков, выделившихся за 1 мин.
6. Подсчет проводила 3 раза с перерывом в 1 мин .
7. Данные записывала в таблицу, определяла средний результат.
8. Стакан с растением удаляла от источника света на расстояние на 50-60 см и повторяла действия, указанные в пункте 5 .
9. Сравнила результаты опытов и сделала вывод об интенсивности фотосинтеза на ярком и слабом свету.

Результаты опытов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Зависимость фотосинтеза от интенсивности света.

№ опыта	Освещение	Первое измерение	Второе измерение	Третье измерение	Средние результаты
1	Яркое	35	43	38	38,67
2	Слабое (комнатное)	9	5	3	5,67

Вывод: при увеличении интенсивности света интенсивность процесса фотосинтеза возрастает.

2.1.3 «Зависимость фотосинтеза от температуры»

Цель: Выяснить зависимость интенсивности фотосинтеза от температуры.

Материалы и оборудование: роголистник; три высокие широкогорлые банки; отстоявшаяся водопроводная вода; ножницы; пробирки; электролампа мощностью 300 Вт; часы; термометр.

Ход работы:

1. Пробирку на 2/3 объема наполняла отстоявшейся водопроводной водой и помещала в нее растение верхушкой вниз. Стебель отрезала под водой.
2. В три широкогорлые банки наливала отстоявшуюся водопроводную воду разной температуры (от 14 °С до 45 °С).
3. Поместила пробирку с растением в банку с водой средней температуры (например, 25 °С).
4. Выставляла прибор на яркий свет. Наблюдала за появлением пузырьков воздуха из среза стебля растения.
5. Через 5 мин подсчитывала количество пузырьков, выделившихся за 1 мин. Подсчет проводила 3 раза с перерывом в 1 мин, определяла средний результат, данные заносила в таблицу 2.
6. Пробирку с растением переносила в банку с водой другой температуры и повторяла действия, указанные в пункте 5, следя за тем, чтобы расстояние от источника света и температура воды оставались постоянными.
7. Результаты опытов сравнивала и сделала вывод о влиянии температуры на интенсивность фотосинтеза.

Результаты опыта представлены в таблице 3.

Таблица 3. Зависимость фотосинтеза от температуры

<i>№ опыта</i>	<i>Температура</i>	<i>Первое измерение</i>	<i>Второе измерение</i>	<i>Третье измерение</i>	<i>Среднее значение</i>
1	15	43	42	46	43,67
2	28	97	82	85	88
3	46	35	37	39	37

Вывод: С повышением температуры, до определенного момента, интенсивность фотосинтеза возрастает.

2.2 *Опыты с наземными растениями.*

2.2.1 «Образование крахмала в зелёных листьях»

Цель: установить необходимость света для образования крахмала в зелёных листьях растений.

Материалы и оборудование : пеларгония(два растения) , раствор йода, спирт, фольга, ножницы, водяная баня, 2 небольшие тарелочки, 3 небольшие стеклянные банки, пипетка.

4.1Ход работы: 1.Поместила пеларгонию в темное место на трое суток.

2. Через трое суток срезала один лист растения и опустила его на три минуты в кипяток, а потом в горячий спирт.

3. Промыла лист в воде, поместила его в стеклянную баночку и залила слабым раствором йода.

Наблюдение: После того, как я опустила лист пеларгонии в горячий спирт, он обесцветился (т.к. хлорофилл, содержащийся в хлоропластах, растворился в спирте). При добавлении слабого раствора йода, лист пожелтел от него.

Вывод: крахмал в листьях пеларгонии, помещенной в темное место, не образовался, следовательно, органические вещества не образуются в зеленых листьях при отсутствии света.

Продолжила опыт.

4.2 Ход работы:

1. Срезала лист пеларгонии, которая стояла на свету.

2. Опустила его на три минуты в кипяток, потом в горячий спирт.

3. Промыла лист в воде, затем нанесла на него раствор йода.

Наблюдение:

Лист окрасился в синий цвет, следовательно, в нем содержится крахмал.

Вывод: для образования органического вещества в листьях растения необходим свет.

Вывод: образование крахмала происходит только на свету.

Заключение.

Работа над темой «Влияние освещенности на фотосинтез растений в кабинете биологии» позволила глубже познакомиться с особенностями самого удивительного процесса на Земле – фотосинтеза, с методикой проведения исследований с живыми растениями. Были проведены опыты, доказывающие, что процесс образования крахмала происходит только в зеленых частях растения, на свету, при этом поглощается углекислый газ и выделяется кислород. С наибольшей скоростью фотосинтез происходит при нормальном освещении, температуре 25 градусов, концентрации углекислого газа 0,4 %.

Опыты с водными растениями подтвердили предположение о том, что интенсивность фотосинтеза зависит в большей степени от интенсивности освещения и меньше от температуры. В кабинете биологии недостаточное естественное освещение, температура практически всегда ниже оптимальных показателей для этого процесса. По санитарным нормам ставить комнатные растения на подоконник, где больше всего света, запрещено. Даже умеренный полив растений в зимнее время приводит к загниванию корней. Эти негативные факторы отрицательно влияют на рост и развитие комнатных растений.

В результате проведенных исследований, даны рекомендации выращивать в кабинете теневыносливые и тенелюбивые растения такие как: аспарагус, драцену, папортники, сансевиеру, фикусы, плющи, филодендрон, аспидистру.

Данная исследовательская работа обогатила теоретические познания автора о фотосинтезе и способствовала формированию умений проводить опыты и наблюдения за живыми объектами.

Используемая литература:

Internet ресурсы:

http://bio.1september.ru/view_article.php?ID=201000803

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Хлорофилл>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D4%EE%F2%EE%F1%E8%ED%F2%E5%E7>

1. Е.М. Васильева , Т.В. Горбунова, Л.И. Кашина Эксперимент по физиологии растений в средней школе. Пособие для учителей. Москва: «Просвещение», 1978. - 112 стр.
2. П.А.Генкель Физиология растений. Учебное пособие по факультативному курсу для 9 класса.Москва «Просвещение», 1985.- 175 стр
3. Р.Г. Заяц , И.В. Рачковская , В.Э. Бутиловский , В.В. Давыдов Биология для абитуриентов : вопросы, ответы, тесты, задачи. Минск : ЮниПресс Маркет, 2012. – 768 стр.
4. В.А. Тетюрев Методика эксперимента по физиологии растений. Пособие для учителей. Москва « Просвещение» 1980.- 183 стр
5. Ф.А. Сказкин, Е.И. Ловчиновская, М.С. Миллер, В.В. Аникеев Практикум по физиологии растений. Госиздат «Советская наука», Москва 1958.- 338стр
6. Е.И.Федорос, Г.А. Нечаев Экология в экспериментах. Учебное пособие для учащихся 10-11 классов общеобразовательных учреждений, Москва издательский центр « Вентана-Граф» 2006.-383стр

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение средняя
общеобразовательная школа
с. Засечное

Исследовательская работа по биологии на тему:
**«Влияние освещенности на фотосинтез
растений в кабинете биологии»**

Автор: Каюкова Александра, ученица 10 класса
МОБУ СОШ с.Засечное

Руководитель: Мосейкина Юлия Николаевна,
учитель биологии МОБУ СОШ с.Засечное

2020г

Актуальность работы

В школьном кабинете биологии плохо растут комнатные растения.



Цели и задачи

Гипотеза: на рост комнатных растений существенно влияют световой и температурный факторы.

Цель работы: выявить зависимость продуктивности фотосинтеза от интенсивности света и температуры.

Задачи:

- Изучить особенности процесса фотосинтеза;
- Исследовать условия, влияющие на фотосинтез;
- Определить зависимость продуктивности фотосинтеза от интенсивности освещения и температуры
- Сделать выводы о причинах плохого роста растений в кабинете биологии, дать рекомендации по видовому разнообразию культур.

Понятие фотосинтеза

Фотосинтез — процесс усвоения углекислого газа из атмосферы и образование из него органического вещества на свету при участии фотосинтетических пигментов, при этом выделяется кислород.

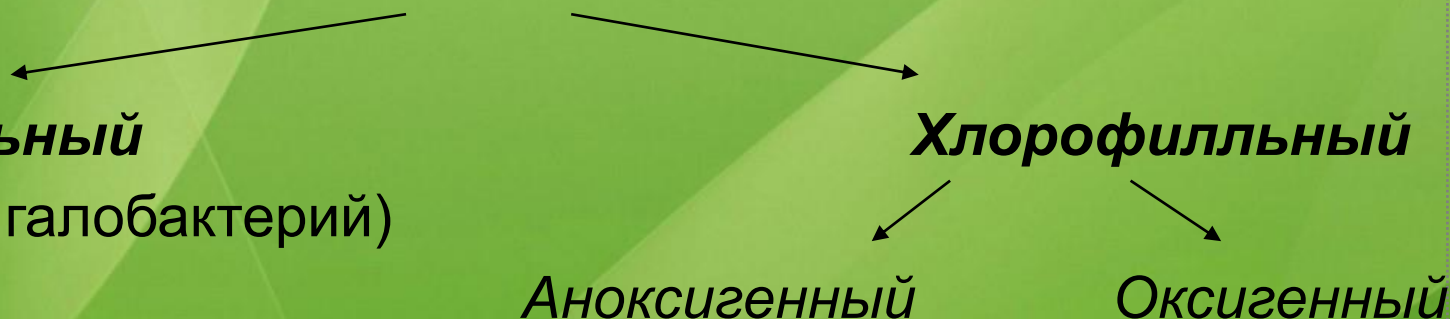
Бесхлорофилльный

(характерен для галобактерий)

Хлорофилльный

Аноксигенный

Оксигенный



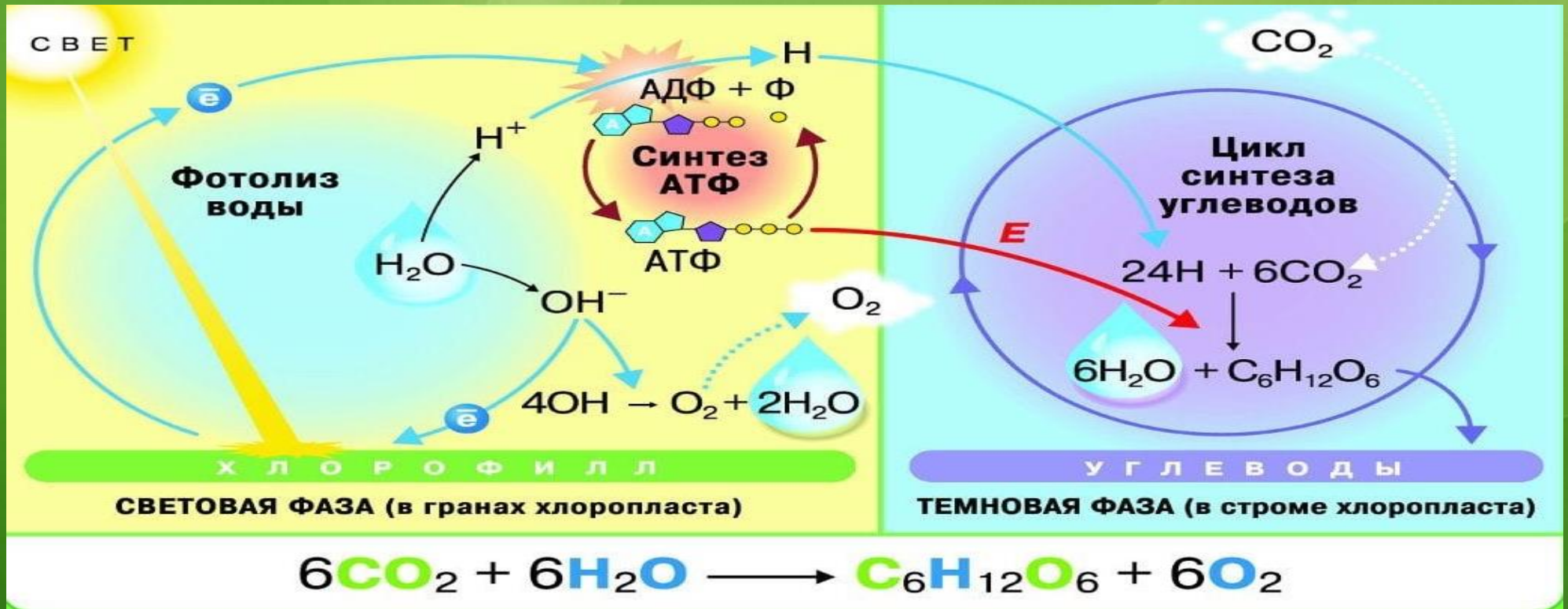
Структуры клетки, участвующие в фотосинтезе

Хлоропласты — зеленые пластиды, которые встречаются в клетках синтезирующих эукариот, в которых осуществляется процесс фотосинтеза.



Процесс фотосинтеза

Процесс фотосинтеза представляет собой цепь окислительно-восстановительных реакций, где происходит восстановление углекислого газа до органических веществ.



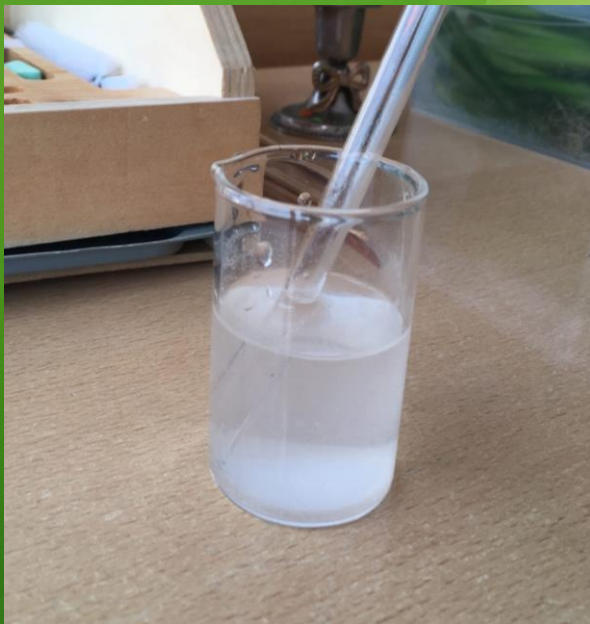
Исследование.

Опыты с водными растениями

Опыт №1 «Зависимость продуктивности фотосинтеза от интенсивности света»

Цель: исследовать воздействие освещенности на интенсивность фотосинтеза у растений.

Материалы и оборудование: роголистник, NaHCO_3 , отстоявшаяся водопроводная вода, стеклянная палочка, нитки, ножницы, электролампа, часы, термометр.



№ Опыта	Освещение	Первое измерение	Второе измерение	Третье измерение	Средние результаты
1	Яркое	25	23	28	25,33
2	Слабое (комнатное)	8	7	5	6,66

Вывод: При увеличении интенсивности света интенсивность процесса фотосинтеза возрастает.

Опыт №2 «Зависимость фотосинтеза от температуры»

Цель: выяснить зависимость интенсивности фотосинтеза от температуры.

Материалы и оборудование: роголистник, три высокие широкогорлые банки, отстаившаяся водопроводная вода, ножницы, пробирки, электролампа, часы, термометр.



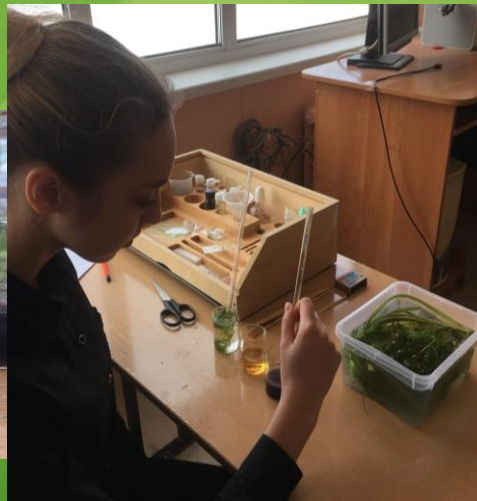
№ опыта	Температура	Первое измере	Второе измере	Третья измере	Средне е
1	15	9	7	10	8,66
2	25	43	38	47	42,66
3	45	5	7	4	5,33

Вывод: С повышением температуры, до определенного момента, интенсивность фотосинтеза возрастает.

Опыт №3 «Образование крахмала в зеленых листьях»

Цель: установить необходимость света для образования крахмала в зеленых листьях растений.

Материалы и оборудование: пеларгония, раствор йода, спирт, фольга, ножницы, водяная баня, 2 небольшие тарелочки, 3 небольшие стеклянные банки, пипетка.



Вывод: образование крахмала происходит только на свету

Рекомендации по видовому разнообразию культур



Аспарагус



Драцена



Сансевьера



Папоротник



Фигус



Плющ



Филодендрон



Аспидистра

Заключение

Опыты с водными растениями подтвердили предположение о том, что интенсивность фотосинтеза зависит в большей степени от интенсивности освещения и меньше от температуры.

Данная исследовательская работа обогатила мои теоретические познания о фотосинтезе и способствовала формированию умений проводить опыты и наблюдения за живыми объектами.

РЕЦЕНЗИЯ

на исследовательскую работу по теме: «Влияние освещенности на фотосинтез растений в кабинете биологии»
ученицы 10 класса МОБУ СОШ с. Засечное

Пензенского района, Пензенской области А. В. Каюковой.

Проблематика рецензируемой исследовательской работы ученицы школы с. Засечное Каюковой Александры сконцентрирована в области влияния экологических факторов, необходимых для нормального развития растений. Работа носит исследовательский характер.

Анализ работы показал, что применение междисциплинарного подхода позволило автору на стыке биологии и химии осуществить более глубокий анализ процесса фотосинтеза, выявить факторы, оказывающие влияние на фотосинтез; провести исследования по данной теме; разработать рекомендации по выращиванию комнатных растений в кабинете биологии.

Работа построена согласно этапам и направлениям. В разделе «Введение» автор раскрывает актуальность выбранной темы, описывает объект, предмет, методы исследования, выдвигает цель и задачи, указывает теоретическую и практическую значимость работы. В разделе «Теоретическая часть» автор дает более подробную характеристику процессу фотосинтеза, описывает структуры клетки, принимающие участие в данном процессе, указывает влияние абиотических факторов на фотосинтез, описывает историю изучения фотосинтеза, раскрывает значение данного процесса. В разделе «Исследование» описывается методика проведения исследований с водными и наземными растениями. Автором были проведены следующие опыты: «Зависимость продуктивности фотосинтеза от интенсивности света», «Зависимость интенсивности фотосинтеза от температуры», «Образование крахмала в зеленых листьях». В разделе «Заключение» автор делает выводы о влиянии абиотических факторов на процесс фотосинтеза, дает рекомендации выращивать в кабинете биологии теневыносливые и тенелюбивые растения. Данная исследовательская работа обогатила

теоретические познания автора о фотосинтезе и способствовала формированию умений проводить опыты и наблюдения за живыми объектами.

Несомненным достоинством работы является то, что автором изучены теоретические основы разбираемой тематики, рассмотрены и использованы источники литературы. Автор показал умение логически излагать материал на основе научных и научно-популярных текстов, умение самостоятельно мыслить, продемонстрировал повышенную способность на этой основе приобретать новые знания, достигать более глубокого понимания проблемы. Тема раскрыта, работа тщательно спланирована и последовательно реализована, своевременно пройдены все необходимые этапы.

Исследовательская работа А.В. Каюковой на тему: «Влияние освещенности на фотосинтез растений в кабинете биологии» отличается проработанностью поставленных задач, хорошим качеством оформления и заслуживает высокой оценки.

Рецензент:

Директор школы МОБУ СОШ с. Засечное,
учитель высшей категории

Пензенского района, Пензенской области



/Г.Д. Муракаева/

Заявление о согласии на обработку персональных данных

Я, Каюкова Александра Вадимовна

(ФИО обучающегося или родителя (законного представителя))
паспорт 5618 477227, выдан УМВД России по Пензенской области
08.09.2018
(серия, номер) (когда, кем)

даю согласие на обработку моих персональных данных (или персональных данных моего ребенка)

(Ф.И.О. ребенка)

организаторам VII Региональной научно-практической конференции учащихся «Природно-культурное и духовное наследие Пензенской области» на совершение следующих действий: сбор, систематизация, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), публикацию (в том числе, в сети Интернет), использование, обезличивание, блокирование, уничтожение представленных материалов.

Данным заявлением разрешаю считать общедоступными, в том числе выставлять в сети Интернет, следующие персональные данные (персональные данные моего ребенка): фамилия, имя, отчество, образовательная организация, класс, результат участия в конференции, а также публикацию в открытом доступе сканированной копии тезисов работы. Обработка персональных данных осуществляется в соответствии с нормами Федерального закона Российской Федерации от 27 июля 2006 года № 152-ФЗ «О персональных данных». Данное Согласие вступает в силу со дня его подписания и действует в течение 3-х лет.

Каюкова А. Саул (личная подпись)
24.03.2020г. (дата)