

**Комплекс конкурсных мероприятий среди руководителей, заместителей  
руководителей, методистов, педагогов, воспитателей образовательных организаций,  
студентов среднего профессионального образования, учащихся  
общеобразовательных организаций и воспитанников дошкольных образовательных  
организаций Республики Дагестан  
«Науки юношей питают»**

**Конкурс методических разработок и проектов руководителей,  
заместителей руководителей, методистов, педагогов, воспитателей  
образовательных организаций Республики Дагестан**

## **Методическая разработка**

### **«Фотосинтез-двигатель жизни на Земле»**

**Номинация: педагог-эксперт**

**Автор: Нажмудинова Наида Хайбулаевна**  
**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение**

**Советская средняя общеобразовательная школа**  
**Учитель биологии**

**Контактный телефон: 89896609515**

**naida.nazhmudinova.77@mail.ru**

## **Фотосинтез – двигатель жизни на Земле.**

**Цель урока:** показать важность процесса фотосинтеза для жизни на Земле, выявить его механизм и закономерности.

### **Задачи:**

**Образовательная:** рассмотреть особенности процесса фотосинтеза, основные этапы этих процессов, выявить их роль

**Развивающая:** развивать умение анализировать, сравнивать, делать выводы, развивать логическое мышление

**Воспитательная:** формировать познавательный интерес к учебе, способствовать экологическому воспитанию, воспитать любовь к природе, к окружающей среде.

### **Основное содержание учебного материала.**

**Тип урока:** урок усвоения новых знаний методом проблемного изложения нового материала.

**Формы учебной деятельности:** фронтальная, индивидуальная.

**Основные понятия урока:** обмен веществ, хлоропласт, хлорофилл, фотон, фотолиз, АТФ, НАДФ, цикл Кальвина.

**Методы учебной деятельности:** объяснительно- иллюстративный с использованием ИКТ-технологии.

### **Средства обучения:**

#### **Технические:**

- Компьютер или ноутбук с установленной операционной системой MSWindows;
- мультимедийный проектор Optoma;
- интерактивная доска ActiveBoard;

- программа Plickers на вкладке LiveView, мобильный телефон с установленным приложением Plickers;
- набор карточек с QR-кодами для раздачи;
- цифровой микроскоп Levenhuk

### **Программные:**

- мультимедийная презентация;
- видеоролик «Фотосинтез»;
- учебник Пасечник В.В. «Биология 9 класс»

### **Этапы урока:**

#### **I. Организационный момент**

Создание благоприятной атмосферы на уроке (учитель приветствует учащихся, проверяет готовность к уроку и отсутствующих)

Здравствуйте! Ребята, самое чудное явление на свете, это добросердечность, и для начала нашего урока я попрошу вас посмотреть друг на друга и подарить улыбку, а я подарю ее Вам!

#### **II. Актуализация знаний.**

Прежде, чем продолжить наш урок, давайте вспомним о типах питания.

Для этого учитель предлагает вопросы в режиме реального времени LiveView, на экране появляются задания и варианты ответов, ученики поднимают QR коды-карточки так, что бы буквы правильного ответа оказались кверху. Сама карточка квадратная и имеет четыре стороны. Каждой стороне соответствует свой вариант ответа (А, В, С, D), который указан на самой карточке. Камера телефона учителя (или планшета) сканирует класс (считывает QR-коды) и выводит результаты сканирования на экран. Для этого учитель подключается к приложению Plickers, на вкладке Library созданы тесты, подходящие для данного урока.

### **III. Сообщение темы урока**

Сегодня я расскажу о процессе, благодаря которому существует все живое на Земле.

Как называется этот процесс? Назовите тему нашего урока

Ответы учеников (Фотосинтез)

Правильно, но я бы назвала: Фотосинтез- двигатель жизни на Земле

### **IV. Изучение новой темы**

#### **1. Теоретическая часть.**

Фотосинтез – процесс при котором идет образование  $O_2$  (побочный продукт), что в современной экологической ситуации очень актуально. Одно из вероятно возможных направлений фотосинтеза – это использование его как альтернативного источника энергии вместо исчерпывающихся природных запасов нефти и газа. Ученые делают попытки смоделировать световую стадию фотосинтеза с целью расщепления воды на водород и кислород. Образующийся водород можно было бы сжечь как топливо, а продуктом сгорания была бы вода. Исследование фотосинтеза имеет большое значение для сельского хозяйства, так как знание его закономерностей может способствовать увеличению урожайности сельскохозяйственных культур в условиях растущего населения Земли.

#### **2. Участники процесса фотосинтеза**

Фотосинтез, процесс, который протекает в зеленых частях растений, при участии как минимум трех факторов: свет, углекислый газ, вода. Можно задаться вопросом: углекислый газ, вода и свет есть в воздухе, но глюкоза почему- то не образуется и на нас не капает сладкий дождь.

Ребята, какой можно сделать вывод?

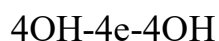
Углекислый газ, вода и солнечные лучи – условия крайне необходимые, но недостаточные. В растениях фотосинтез происходит в зеленых частях, прежде всего в листьях, в клетках которых располагаются хлоропласты. И даже этого не достаточно, что бы запустить столь важный процесс для всех живых организмов. В хлоропластах расположен пигмент- хлорофилл, придающим растениям не только зеленый цвет, но и способный улавливать и поглощать солнечный свет. Еще 1920-1930 годы было установлено, что фотосинтез состоит из двух стадий. Для первой стадии характерны световые реакции, которые проходят только на свету. Для второй стадии свет не нужен, по этой причине эту фазу называют темновой.

### **Световая фаза. (светозависимая )**

Световая фаза происходит на мембранах тилакоидов, именно там находится хлорофилл, который способен улавливать свет. Из хлорофилла солнечным светом «выбивается» электрон. Электрон как подброшенный мяч, поднимается на более высокий энергетический уровень, не возвращается назад, а подхватывается акцептором электронов. Электрон мигрирует от одного акцептора к другому, его энергия сталкивается между собой АДФ и Ф, которые всегда находятся в клетке, и при участии фермента превращает их в АТФ.

АТФ – источник энергии в клетке, его «батарейка». В отличие от энергетического обмена, в результате которого АТФ образуется и сохраняется, при фотосинтезе АТФ синтезируется в световой фазе и расходуется в темновой фазе. В хлорофилле, после как теряет электрон, остается «дырка», которую нужно закрыть, растения не может терять столь ценный пигмент. Донором электрона является вода, когда хлорофилл теряет все свои электроны, фотон света действует на воду, которая находится внутри тилакоидов, вызывая ее разложение – фотолиз:





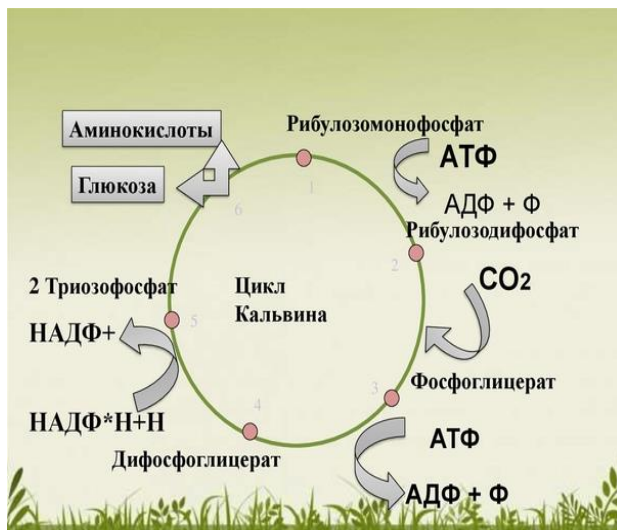
Гидроксилы  $\text{OH}^-$  становятся радикалами  $\text{OH}^\bullet$  образуя  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{O}_2$ . Кислород, как побочный продукт выделяется в атмосферу, таким образом, источником молекулярного кислорода, является вода.

У электронов двойная судьба: часть закрывают «дырку» в молекуле хлорофилла, восстанавливая его, другие подхватываются акцепторами, передают их на переносчик водорода -  $\text{НАДФ}^+$ . Протоны водорода накапливаются внутри мембраны, образуя положительно заряженное поле, снаружи мембраны накапливаются отрицательно заряженные электроны. Когда их количество достигает максимума, запускается АТФ – синтетаза, которая выталкивает  $\text{H}^+$  по протонному каналу в строму, где их подхватывает специальный переносчик  $\text{НАДФ}^+$ , окисленная форма  $\text{НАДФ}^+$  восстанавливается, превращаясь в  $\text{НАДФН}_2$ . На самой АТФ – синтетазе происходит синтез АТФ, благодаря тем самым возбужденным электронам хлорофилла. Таким образом, в первой фазе фотосинтеза, световая энергия переходит в энергию химических связей молекул АТФ. Образовавшиеся продукты -  $\text{НАДФН}_2$  и АТФ поступают в строму хлоропласта, где участвуют в реакциях темновой фазы.

**Рисунок1 Световая фаза фотосинтеза.**



Рисунок 2 Цикл Кальвина



**Темновая фаза** (не зависящая от света)

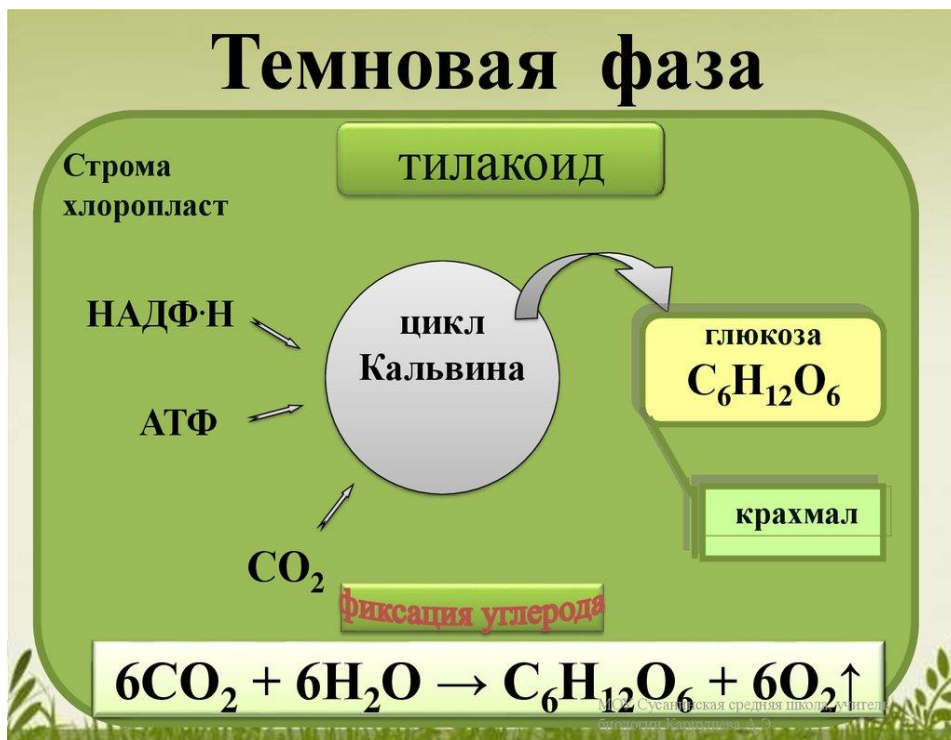
Темновая фаза проходит в строме хлоропласта, образовавшийся АТФ и НАДФН<sup>+</sup> поступают в строму, где энергия АТФ нужна для фиксации CO<sub>2</sub> и образования конечных продуктов фотосинтеза. Реакции не

требуют света, и каждый этап контролируется ферментами.

Проследим по схеме: CO<sub>2</sub> присоединится к 5углеродному сахару, который есть в строме. При этом образуется 6углеродная молекула, которая сразу расщепляется на две 3углеродные молекулы, каждая из которых присоединяет фосфатную группу от АТФ. Обогащенная энергией молекула присоединяет водород от переносчика НАДФН<sub>2</sub>. На пятом этапе судьба 3хуглеродных молекул может быть различной: одни из них соединяются друг с другом и образуют глюкозу, которые дальше объединяются в сахарозу, крахмал и другие вещества. Другие используется для синтеза аминокислот, присоединяя азотосодержащие группы. Для создания одной

молекулы глюкозы цикл должен повториться шесть раз: при этом к запасу фиксированного углерода в растении прибавляется по одному атому углерода из  $\text{CO}_2$ . Этот процесс представляет собой цикл Кальвина. АДФ, Ф,  $\text{НАДФ}^+$  из цикла Кальвина возвращается на поверхность мембран и снова превращаются в АТФ и  $\text{НАДФН}_2$ .

**Рисунок 3. Темновая фаза фотосинтеза**



**Итог:** в результате фотосинтеза происходит превращение световой энергии в энергию химических связей в молекулах органических веществ. Растения, при этом, являются посредниками между космосом и жизнью на Земле. Растения способны переводить энергию Солнца в энергию химических связей органических соединений, которыми питаются все живое на Земле.

### **3. Факторы, влияющие на фотосинтез.**

- длина светового дня;



- концентрация углекислого газа;
- степень освещенности;
- температура;
- наличие хлорофилла;
- вода.

#### 4. Сравнение фаз фотосинтеза.

| Критерии для сравнения | Световая фаза                                                                        | Темновая фаза                                                                                     |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Локализация            | Мембрана тилакоидов                                                                  | Строма хлоропласта                                                                                |
| Основные процессы      | Фотолиз воды<br>Восстановление НАДФ <sup>+</sup> до НАДФН <sub>2</sub><br>Синтез АТФ | Окисление НАДФН <sub>2</sub><br>Распад АТФ до АДФ<br>Фиксация СО <sub>2</sub><br>( Цикл Кальвина) |
| Исходные вещества      | Вода, АДФ, Ф, НАДФ <sup>+</sup>                                                      | АТФ, НАДФН <sub>2</sub> ,<br>рибулезифосфат                                                       |
| Образующиеся продукты  | НАДФН <sub>2</sub> , АТФ                                                             | Глюкоза, аминокислоты<br>итд                                                                      |
| Источник энергии       | Свет                                                                                 | Энергия АТФ                                                                                       |

#### 5. Практическая часть

**Выявление наличия крахмала в листьях.**

**Материалы и оборудование:** листья, пробирка, водяная баня, 90% этанол, раствор йода.

**Методика выполнения:**

1. Убедитесь, что крахмал с раствором йода образует синюю окраску. Для этого капните раствором йода в подготовленный крахмальный клейстер или белый хлебный мякиш.
2. Обесцветьте лист, чтобы хлорофилл не маскировал происходящее изменение окраски. Лист опускают в пробирку с кипящим этанолом, помещенную в горячую водяную баню на 2-3 минуты.
3. Обесцвеченный лист промойте горячей водой, расправьте в чашке Петри и залейте йодным раствором. Все части листа, где есть крахмал, окрашиваются в сине-черный цвет.
4. Обсудите результаты опыта и запишите выводы.

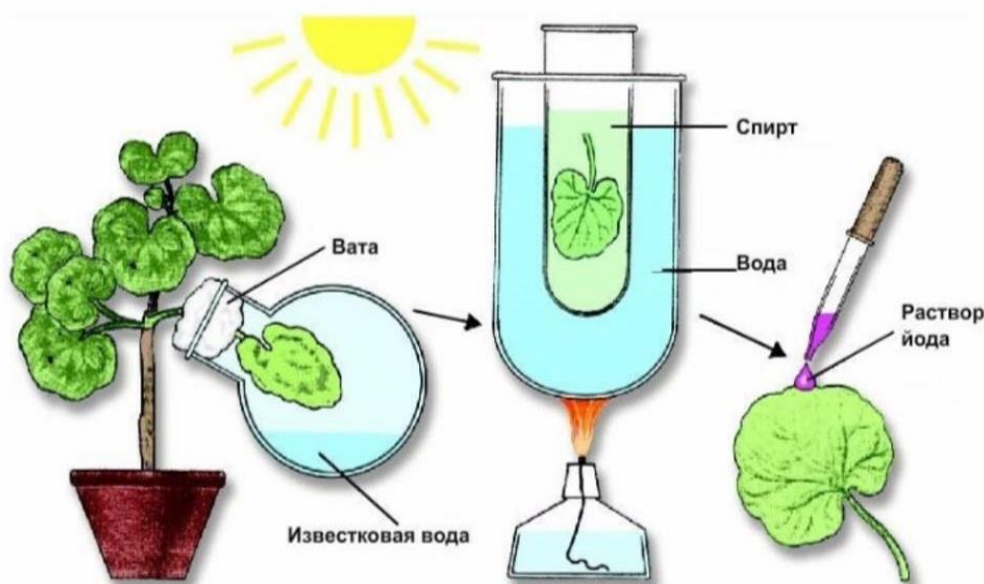
## V. Закрепление

Фотосинтез- поставщик питательных веществ и энергии.

Почему К.А. Тимирязев назвал растения «посредником» между Солнцем и Землей?

Ответы учащихся

## Что доказывает этот опыт?



## **Выводы учащихся**

Опыт доказывает, что в результате фотосинтеза в клетках листьев накапливается крахмал

## **VI. Рефлексивно-оценочный этап**

Учитель: Наш урок подходит к концу, давайте подведем ее итоги.

Вспомните, какова была цель нашего урока?

Что было наиболее интересным на уроке?

Что нового узнали на уроке?

Какой вопрос вызвал у вас затруднение?

## **VII. Сообщение домашнего задания**

Параграф 23

Страница 78-85

Вопросы 1-5

Составить схему «Фазы фотосинтеза»