Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №7

г.Соль – Илецка» Оренбургской области

Конспект открытого урока биологии

в10 кл (профильный уровень)

Тема: «Фотосинтез»

Подготовила:

Сивожелезова Т.Г.

Учитель химии

высшей категории

МОУ« СОШ№7»

г.Соль-Илецк 2010 г.

**Тема: Фотосинтез или величайшая тайна зеленого растения**

**Цель:** изучить сущность процесса фотосинтеза, показать его важность для жизни на Земле.

**Задачи:**

1.Выявить приспособления растений к процессу фотосинтеза и необходимые условия для его протекания, научиться определять продукты фотосинтеза, выяснить значимость фотосинтеза для жизни на Земле.

2.Продолжить формирование экспериментальных умений учащихся, навыков наблюдения, прогнозирования, умения делать выводы и объяснять результаты своих наблюдений.

3.Воспитывать уважение к труду других людей, культуру учебного труда, чувство патриотизма на примере трудов К.Тимирязева, развивать познавательный интерес к предмету.

Оборудование: табл. «Строение растительной клетки» и «Строение хлоропласта»; компьютер, проектор, экран, живые экземпляры растений, спирт, соляная кислота, пипетки, покровные стекла, иглы, ножницы, микроскоп, вода, йод, пробирки, ацетат свинца, фильтровальная бумага, пинцет, ступка с пестиком,

**Ход урока**

1.Орг.момент(постановка цели и задач урока)

**«Дайте самому лучшему повару сколько угодно свежего воздуха, солнечного света и целую речку чистой воды и попросите, чтобы из всего этого он приготовил вам сахар, крахмал, жиры и зерно – он решит, что вы над ним смеётесь». – писал К.Тимирязев.**

**Как вы думаете, что он имел в виду?**

Голландский естествоиспытатель Ян Баптист Ван-Гельмонт не только занимался врачебной практикой, но и экспериментировал с растениями. Он решил узнать, как питается растение.

«Как лишенное рта растение питается? Как поступают в его организм питательные вещества?»

Ян Баптист Вант- Гельмонт

Сегодня на уроке мы должны ответить на следующий вопрос: Можно ли считать фотосинтез гениальным изобретением природы?

Для чего нам следует решить ряд ситуационных задач.

* В чем сущность процесса фотосинтеза.
* Какие приспособления имеют растения для протекания данного процесса?
* Можно ли управлять процессом фотосинтеза?
* Может ли человек извлечь пользу для себя из данного процесса?
* Могут ли растения питаться другими способами?
* Могут ли животные питаться с помощью фотосинтеза?
* Какова роль фотосинтеза для жизни на Земле?

**Итак, кейс №1. Какие приспособления имеют растения для фотосинтеза?**

Каждая пара получает свою задачу для решения.

Ответы учащихся

1. **Лабораторная работа**. Рассмотреть внешнее строение листьев нескольких комнатных растений.

**Вывод:** Растения имеют плоскую листовую пластинку, черешок для прикрепления листа к побегу, в основном меют зеленую окраску.

2. **Опыт.** Рассмотреть положение листьев комнатного растения по направлению к окну. Развернуть растение в противоположную сторону.

**Наблюдение**. Через два дня листья растения были вновь направлены в строну окна.

**Вывод:** Черешок служит для поворачивания листовой пластинки к свету.

**Лабораторная работа**. Рассмотреть порядок расположения листьев на нескольких комнатных растениях.

**Наблюдение.** Растения имеют большое количество листьев, расположенных на побеге мозаично, не затеняя друг друга.

**Вывод**: Листья растения располагаются таким образом, чтобы как можно больше света попадало на листовые пластинки.

**3.Лабораторная работа.** Приготовить и рассмотреть под микроскопом микропрепарат кожицы листа лука, амариллиса и др.

**Вывод**: Плотное расположение клеток кожицы листа предохраняет лист от механических повреждений, прозрачные, неокрашенные клетки способствуют проникновению света, а наличие устьиц обеспечивает газообмен.

**4.Лабораторная работа.** Рассмотреть под микроскопом микропрепарат листа камелии.

**Вывод**: Клетки мякоти листа ярко – зеленые, т. к. содержат зеленые пластиды – хлоропласты; расположены рыхло, между ними есть пространства, заполненные воздухом.

**5.Опыт.** Измельчить листья зеленого растения, поместить в колбу, влить спирт и осторожно нагреть на спиртовке.

**Наблюдение.** Спирт окрасился в изумрудно –зеленый цвет.

**Вывод**: Листья растений содержат пигмент хлорофилл, который придает

зеленый цвет растениям.

**Предположение**: окраска хлорофилла

определяется наличием в нем атома магния

**Опыт.** В пробирку с вытяжкой хлорофилла добавим несколько капель соляной кислоты – атом водорода заместит атом магния и окраска измениться на оливково – бурую.  
В ту же пробирку добавим небольшое количество ацетата меди и подогреем содержимое на спиртовке – атом водорода заместится на атом меди и окраска вновь станет зеленой.

**Вывод:** Зеленая окраска хлорофилла определяется наличием в нем атома металла, вне зависимости от того, будет ли это магний или другой металл.

**6.Опыт**. С обильно политого растения пестролистной герани или бегонии, стоящей на свету срезают листочек, опускают в кипящую воду, а затем в стакан с горячим спиртом для обесцвечивания. Обесцвеченный лист обливают раствором йода.

**Наблюдение.** Не весь лист окрасился в синий цвет.

**Вывод**: Только зеленые пластиды принимают участие в процессе фотосинтеза.

**Какие приспособления имеют растения для фотосинтеза?**

**Выводы:**

множество листьев с плоской поверхностью;

черешок для поворачивания листьев к свету;

мозаичное расположение листьев;

прозрачные, неокрашенные клетки кожицы листа для проникновения света;

устьица, обеспечивающие газообмен;

особые пластиды хлоропласты, содержащие зеленый пигмент хлорофилл, способный улавливать солнечный свет.

**Как, в каком направлении шла эволюция растений?**

В сторону образования черешковых листьев, зеленой окраски, улавливающих самый короткий спектр света.

**Кейс №2. Какие условия необходимы для фотосинтеза?**

Предварительно класс разбивается на группы, которые получают задания.

Ответы учащихся:

1. Опыт. Два растения герани обильно поливают, одно из них ставят в темное место, а другое оставляют на свету. Через трое суток срезают по одному листочку с каждого растения, опускают в кипящую воду, а затем в стакан с горячим спиртом для обесцвечивания. Обесцвеченные листья и дольку картофеля обливают раствором йода.

Наблюдение. Лист с растения из темного места остался светлым, а другой и долька картофеля окрасились в синий цвет.

Вывод: При помощи солнечного света в клетках растений образуется крахмал.

2. Опыт. Одно из растений герани обильно поливают, а другое оставляют сухим, оставляют оба растения на свету. Через трое суток срезают по одному листочку с каждого растения, опускают в кипящую воду, а затем в стакан с горячим спиртом для обесцвечивания. Обесцвеченные листья и дольку картофеля обливают раствором йода.

Наблюдение. Листья политого растения имеют более интенсивную синюю окраску.

Вывод: Вода необходима для образования крахмала и выделения кислорода.

Опыт. В две банки из светлого стекла помещают по 5-6 веточек герани, доливают немного воды, затем опускают зажженные свечи укрепленные на проволоке и закрывают. Когда свечи погаснут, их вынимают. Одну банку ставят на свет, а другую в темное место. На следующий день банки открывают и вносят зажженные свечи.

Наблюдение. В банке, стоящей на свету свеча горит, а в другой гаснет.

Вывод: растения на свету в процессе фотосинтеза поглощают углекислый газ и выделяют кислород.

**Какие условия необходимы для фотосинтеза?**

**Выводы:**

Углекислый газ, вода, солнечный свет.

**Кейс №3. Какие продукты образуются в процессе фотосинтеза?**

**Ответы учащихся: крахмал и кислород.**

**Кейс №4 В чем же сущность процесса фотосинтеза?**

**Организация фотосинтетического аппарата листа. Активность первичных реакций фотосинтеза и их регулирование.**

По современным представлениям процесс фотосинтеза включает следующие этапы: фотофизический, фотохимический (световой) и ферментативный (темновой).

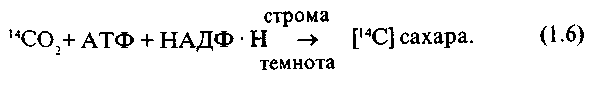
**Фотофизический этап фотосинтеза.** Первоначальный акт фотосинтеза у всех фото синтезирующих организмов связан с поглощением квантов (фотонов) света. Свет имеет двойственную, корпускулярную и волновую природу, т.е. он представляет поток частиц с разной энергией (фотонов) и электромагнитных волн. У высших растений в поглощении света участвуют три группы пигментов — хлорофилл а и b и каротиноиды. Полагают, что хлорофилл включается в общую последовательность фотосинтетических реакций в двух участках и что в действительности существует две фотосистемы (ФС I и ФС II).

**Фотохимический (световой) этап фотосинтеза.**

Так как весь кислород фотосинтеза выделяется из воды, общее уравнение фотосинтеза имеет следующий вид:

http://www.library.timacad.ru/sources/electr_izd/kovalev/Image6.gifФотосинтез представляет собой окислительно-восстановительный процесс, в котором вода окисляется до *О2* ,а углекислый газ восстанавливается до углеводов.

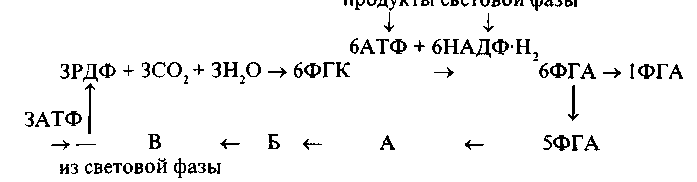
Сущность происходящих реакций фотосинтеза на свету была выяснена в 50-х годах американским физиологом и биохимиком растений Д.И. Арноном. Им было высказано предположение о том, что в процессе фотосинтеза происходит не фотолиз воды (разрыв молекулы Н-О-Н на два радикала Η и ОН), требующий большого количества энергии (110 ккал/моль), а фотоокисление, т.е. мобилизация электрона. В других опытах, проведенных в лаборатории Д.И. Арнона, было показано, что выделенные из листьев шпината хлоропласты под действием света способны восстанавливать НАДФ (никотинамидадениндинуклеотидфосфат окисленный) и фосфорилировать АДФ (аденозиндифосфат). Эти процессы протекают в тилакоидах хлоропластов. Полученный из стромы хлоропластов гомогенат, лишенный мембран, ассимилировал СО2, если в реакционной среде присутствовали НАДФ.Η (никотинамидадениндинук-леотидфосфат восстановленный) и АТФ (аденозинтрифосфат):



В этих опытах было открыто явление **фотофосфорилирования** и показано, что НАДФ.Н и АТФ — конечные продукты световой фазы фотосинтеза, а также установлено протекание световой фазы в тилакоидах хлоропласта, а темновой — в его строме.

Различают циклическое и нециклическое фотофосфорилирование, соответственно двум типам потока электронов. При циклическом потоке электроны, переданные от молекулы хлорофилла первичному акцептору, возвращаются к ней обратно, а при нециклическом — происходит фотоокисление воды и передача электрона от воды к НАДФ. Энергия, выделяемая в ходе этой окислительно-восстановительной реакции, частично используется на синтез АТФ. Оба типа фотофосфорилирования принято включать в световую фазу фотосинтеза, однако свет необходим только на первых этапах этих процессов (перенос электрона по цепи переносчиков может происходить в темноте). В зависимости от состояния хлоропластов расположение и набор переносчиков в электрон-транспортной цепи (ЭТЦ) могут меняться (Якушкина, 1993).

**Ферментативный (темповой) этап фотосинтеза.** Сущность темновых реакций процесса фотосинтеза была раскрыта в исследованиях М. Кальвина. Он установил, что в присутствии СО2 рибулезодифосфат (РДФ) в темноте используется для образования фосфоглицериновой кислоты (ФГК), дальнейшее превращение которой требует света. На основании полученных данных предложена следующая схема процесса фотосинтеза:



На схеме видно, что РДФ является акцептором, который присоединяет CO2 с образованием фосфоглицериновой кислоты. В отсутствие света РДФ быстро используется, при этом накапливается определенное количество ФГК. На свету при участии продуктов световой фазы ФГК восстанавливается до фосфоглицеринового альдегида (ФГА). Частично ФГА путем ряда превращений используется на регенерацию акцептора (РДФ). Для регенерации РДФ также используете АТФ, образующаяся на световой фазе, что обеспечивает поддержание количества РДФ на свету на постоянном уровне. Таким образом, в каждом цикле принимают участие 3 молекулы РДФ и образуется 6 молекул триозы (ФГА). Из них 5 молекул ФГА идет на регенерацию акцептора через ряд промежуточных продуктов, обозначенных на схеме А, Б, В. Как показано на схеме, каждая 6-я молекула ФГА выходит из цикла и используется для построения углеводов.

Следовательно, темновые реакции фотосинтеза представляют разветвленный цикл, включающий три взаимосвязанные фазы: карбоксилирование — превращение рибулезофосфата в рибулезодифосфат, являющийся акцептором СО , и образование двух молекул ФГК; восстановление ФГК в ФГА и регенерация РДФ. Экспериментально установлено, что характер превращений ФГК зависит от специфических особенностей обмена веществ отдельных видов растений, условий их корневого питания, интенсивности света и его спектрального состава и т.п. (Рубин, 1979).

**Кейс №5 Можно ли управлять процессом фотосинтеза?**

Домашний отложенный эксперимент.

1.Условия минерального питания

Опыт: В один ящик с богато удобренной почвой , а в другой с обедненной почвой высадим рассаду томатов и оставим на две недели. В течение этого срока будем поливать первый ящик обильно, а второй как обычно.

Наблюдение: Во втором ящике у томатов листовая пластинка уже и бледнее.

Вывод: Для ускорения процесса фотосинтеза необходимо хорошее минеральное питание и достаточная влажность

**2.** Опыт: Одно из растений томатов оставить в классе на подоконнике, а другое, внешне одинаковое, поместить под полиэтиленовый колпак и оставить на две недели. В течение этого времени периодически сжигать опилки под колпаком для увеличения концентрации СО2.

Наблюдение: Томаты, растущие под колпаком развиваются лучше.

Вывод: Для увеличения продуктивности растений в теплицах необходимо повышенное содержание углекислого газа.

Для решения этой проблемы на открытых полях—активизация деятельности почвенных микроорганизмов путем внесения органических удобрений.

 3.Оптимизация посадки

Опыт: В один ящик высадим рассаду томатов густо, а в другой на оптимальном расстоянии и оставим на две недели.

Наблюдение: Во втором ящике растения развиваются лучше.

Вывод: Необходимо высаживать растения на оптимальном расстоянии для лучшего обеспечения солнечным светом.

Солнечный свет—состоит из нескольких волн, окрашенных в цвета радуги. Ученые провели исследование и выяснили в каких лучах спектра фотосинтез идет интенсивнее:

 Вывод: В процессе эволюции растения приспособились к поглощению именно тех лучей солнечного спектра, энергия которых наиболее полно используется в ходе фотосинтеза.

**Кейс №6 Какое значение имеет фотосинтез для Земли?**

Нам всегда говорят, что зеленые растения очищают воздух. Но так ли это? Интересно, что различные породы деревьев способны поглощать различное количество углекислого газа:

 Зная это, можно выбирать растения для озеленения городов. А что же с выделением кислорода? Ученые подсчитали: 1 га кукурузных посевов выделяет в год 15 тонн кислорода, что достаточно для дыхания 30 человек, а дерево средней величины обеспечивает трех человек. Однако , не следует забывать, что дыхание, процесс, обратный фотосинтезу. Таким образом, сколько кислорода выделилось при фотосинтезе, столько же его израсходовалось при дыхании. Кроме того, кислород расходуется и животными для дыхания, при горении и гниении. Оказывается ,основное возмещение кислорода происходит за счет деятельности фитопланктона, так как в глубоких водоемах отмершие организмы оседают глубоко на дно и разлагаются там без доступа кислорода. Поэтому, в водоемах доля кислорода значительно больше, чем в атмосфере.

Сегодня много говорят и пишут о абиогенном происхождении кислорода атмосферы, исключающим участие живых организмов в этом процессе. Рассмотрим долю различных источников поступления кислорода в атмосферу Земли.

Известно, что кислород выделяется в атмосферу в процессе фотосинтеза. Но где же первые растения брали кислород для дыхания?

Оказывается, еще в очень древних геологических слоях Земли обнаружены сине -зеленые водоросли(сейчас их чаще называют цианобатериями) , которые не обладали способностью дышать, а механизм распада органических веществ у них напоминал процесс брожения. Таким образом, сине-зеленые водоросли имея способность к фотосинтезу и не используя кислород для дыхания, явились его накопителями. Накопление кислорода на нашей планете стало мощным стимулом для появления принципиально новых организмов, способных существовать в различных условиях.

**Могут ли растения питаться другим способом?**

Рассказ о растениях- хищниках.

Итоги урока:

1.Назовите приспособления растений к процессу фотосинтеза.

2.Укажите условия, необходимые для процесса фотосинтеза.

3.Назовите продукты фотосинтеза.

4.В чем заключается сущность процесса фотосинтеза?

5.Каково значение процесса фотосинтеза для Земли?

Когда-то, где-то на Землю упал луч Солнца, но он упал не на бесплодную почву, он упал на зеленую былинку пшеничного ростка, или, лучше сказать, на хлорофилловое зерно. Ударяясь о него, он потух, перестал быть светом, но не исчез. В той или другой форме он вошел в состав хлеба, который послужил нам пищей. Он преобразился в наши мускулы, в наши нервные клетки. Этот луч Солнца согревает нас. Он приводит нас в движение. Быть может, в эту минуту он играет в нашем мозгу. К. Тимирязев.

 Д.З. Выучить конспект

По выбору:

1.Составить вопросы теста

2.Изготовить клише

3.Составить кроссворд

**Список использованной литературы**

1В.Б.Захаров, С.Г. Мамонтов, Н.И. Сонин. Общая биология 10-11 кл. – М.: «Дрофа» 2008

2. Н.В. Чебышев . Биология.Пособие для поступающих в ВУЗы - М.: «Новая волна». 2010.

3.Л.А. Николаев . Химия жизни. – М.: «Просвещение» 1973.

4.В.И. Артамонов. Занимательная физиология растений. – М.: «Агропромиздат» 1991.

**Использованные материалы и Интернет-ресурсы**

1. <http://school-collection.edu.ru/>
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Фотосинтез>
3. {2A280E75-A289-4AB9-AD5A-ACF63A6B29F5}.jpg
4. {2AA116F4-87F3-45E0-9551-34371B77ADC1}.jpg
5. {2C2A89EA-B50C-4EDC-A37F-E3F3B175285D}.jpg
6. {4DD26034-0428-402A-9BBE-85DFA908A58F}.jpg