

# Пигмент зеленых листьев



Биология

Физиология растений / Ботаника

Фотосинтез



Уровень сложности

легко



Размер группы

1



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут



## Информация для учителей

### Описание



Экспериментальная установка

Зеленый цвет листьев обусловлен хлорофиллами. Основная функция хлорофиллов - поглощать падающий солнечный свет и передавать полученную таким образом энергию. Эта энергия необходима для образования крахмала из углекислого газа и воды. Если у растений отсутствует зеленый пигмент - хлорофилл, они не могут проводить фотосинтез, тогда в большинстве случаев возникает генетический дефект, вызванный мутацией. У некоторых видов растений пигмент зеленого листа отсутствует только на определенных участках растения, и появляются разноцветные растения. Листья часто имеют бело-зеленый или бело-желтый узор. Это называется разноцветностью или пестролистностью (вариегатностью).

В этом эксперименте исследуется важность хлорофилла для растений.

## Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE  
excellence in science

## предварительные

## знания



Предыдущий эксперимент (эксперимент "Требования к фотосинтезу") показал, что образование крахмала в растении и усвоение углекислого газа может происходить только при свете. Поэтому этот процесс также называют фотосинтезом (древнегреческое: фос «свет», синтез «композиция»). Цель этого эксперимента - показать, что фотосинтез может происходить только в том случае, когда солнечный свет с помощью пигмента зеленого листа преобразуется в энергию.

## Принцип



У некоторых растений, таких как луговой клевер, разноцветность является нормой, и в большинстве случаев создает узоры, которые подчеркивают цветение. В других растениях пестролистность (вариегатность) встречается редко или вызвана селекцией, например, белый плющ.

## Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE  
excellence in science

## Цель



В этом эксперименте ученики исследуют важность для растений хлорофилла, пигмента зеленых листьев.

## Задачи



В этом эксперименте учащиеся должны выяснить, является ли свет единственным условием для фотосинтеза.

## Инструкции по технике безопасности

**PHYWE**  
excellence in science

К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

- Этанол легко воспламеняется. Погасите все открытое пламя!
- Наденьте защитные очки

**PHYWE**  
excellence in science

## Информация для студентов

## Мотивация

**PHYWE**  
excellence in science

Клевер луговой (*Trifolium pratense*)

Зеленый цвет листьев обусловлен хлорофиллами. Основная функция хлорофиллов - поглощать падающий солнечный свет и передавать полученную таким образом энергию. Эта энергия необходима для образования крахмала из углекислого газа и воды. Если у растений отсутствует зеленый пигмент - хлорофилл, они не могут проводить фотосинтез, тогда в большинстве случаев возникает генетический дефект, вызванный мутацией. У некоторых видов растений пигмент зеленого листа отсутствует только на определенных участках растения, и появляются разноцветные растения. Листья часто имеют бело-зеленый или бело-желтый узор. Это называется разноцветностью или пестролистностью (вариегатностью).

В этом эксперименте исследуется важность хлорофилла для растений.

## Задачи

**PHYWE**  
excellence in science

Экспериментальная установка

Выясните, является ли свет единственным условием для фотосинтеза.

## Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Штативный стержень, нерж. ст., с резьбой, l = 600 мм, d = 10 мм	02035-00	1
3	Проволочная сетка с керамикой, 160x160 мм	33287-01	1
4	Мензурка, высокая, 100 мл	46026-00	1
5	Градуированная пипетка, 10 мл	36600-00	1
6	Мерный цилиндр, 100 мл, прозрачный, PP	36629-01	1
7	Кольцевой держатель, d=130 мм, стальной, с зажимом	37722-03	1
8	Защитные очки, прозрачные	39316-00	1
9	Склянка, плоскодонная, узкогорлая, прозрачная, 100 мл	41101-01	1
10	Наполнитель для пипеток, сферический, 3 клапана, макс. 10 мл	47127-01	1
11	Пинцет, прямой, остроконечный, l=120 мм	64607-00	1
12	Ножницы, прямые, остроконечные	64623-00	1
13	Чашка Петри, стекло	64705-00	1
14	Вода, дистиллирован., 5 л	31246-81	1
15	Йод, раствор йодида калия, 250 мл	30094-25	1
16	Денатурат, 1000 мл	31150-70	1
17	Горелка LABOGAZ 206, бутан	32178-00	1
18	Бутановый картридж, без вентиля, 190 г	47535-01	1

## Подготовка (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science

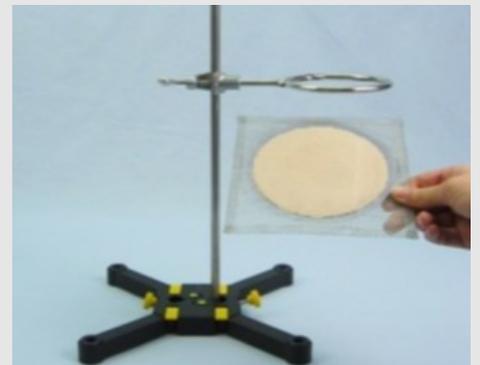
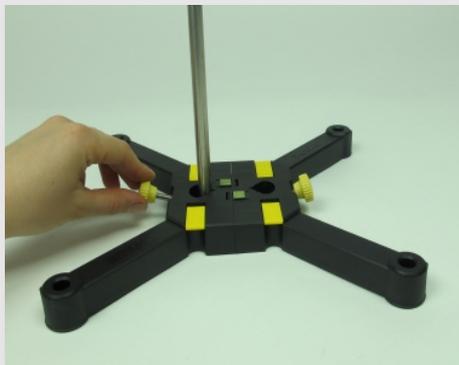
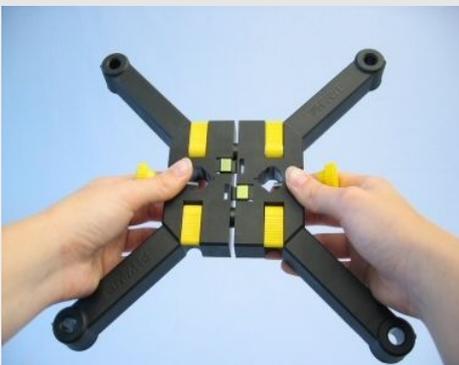


Поместите растение белый плющ в горшке на солнце или освещайте его сильной лампочкой накаливания в течение не менее 3 часов. Примерно через 3 часа отделите от растения один из зелено-белых узорчатых листьев. На странице результатов сделайте эскиз распределения зеленых и белых пятен на поверхности листа.

## Подготовка (2/3)

**PHYWE**  
excellence in science

Соберите штатив из основания и штативного стержня (рис. слева и рис. в центре), прикрепите к стержню кольцевой держатель, а затем установите на кольцо проволочную сетку (рис. справа).



## Подготовка (3/3)

**PHYWE**  
excellence in science

Присоедините бутановую горелку к бутановому картриджу, как показано на рисунках внизу слева и посередине. Наполните мензурку объемом 100 мл водой и поместите его на проволочную сетку. Используйте спички, чтобы зажечь бутановую горелку, и поместите ее под проволочную сетку (на рисунке справа), чтобы довести воду до кипения.



## Выполнение работы (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

Бросьте лист растения в кипящую воду (рис. выше). Примерно через минуту выключите бутановую горелку.

Перед тем, как сделать следующий шаг, убедитесь, что горелка с бутаном выключена перед последующей работой с этанолом.



Заполните чашку Петри диаметром 100 мм на две трети 96% этиловым спиртом (этанолом). Достаньте лист растения из мензурки, наполненной водой, и поместите его в приготовленную чашку Петри (рис. ниже).

## Выполнение работы (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

Достаньте лист растения из этанола, промойте его водой и залейте раствором йода в водном растворе йодида калия (раствором Люголя) в чашку Петри (рисунок справа).

### Утилизация:

Поместите этанол в контейнер для органических отходов, не содержащих галогенов.

**PHYWE**  
excellence in science

## Протокол

## Задача 1

Для чего нужны хлорофиллы?

Они служат для привлечения опылителей, так как привлекают внимание к цветку.

Основная задача хлорофиллов - защитить растение от вредного УФ-излучения.

В первую очередь, они используются для поглощения и передачи световой энергии.

Без хлорофиллов растение было бы быстрее обнаружено хищниками. Так что они служат камуфляжем.

## Задача 2

Как называют мутацию растения, когда пигмент зеленого листа распределяется по листу неравномерно?

- разноцветность
- пестролистность (вариегатность)
- разнообразие
- панировка

Проверить



Кротон (*Codiaeum variegatum*)

## Задача 3

Какме условия необходимы для фотосинтеза?

 Кислород Свет Хлорофилл Углекислый газ Проверить

Слайд

Оценка/Всего

Слайд 16: Применение хлорофилла

0/1

Слайд 17: Терминология

0/2

Слайд 18: Фотосинтез

0/3

Общая сумма



 Решения

 Повторить