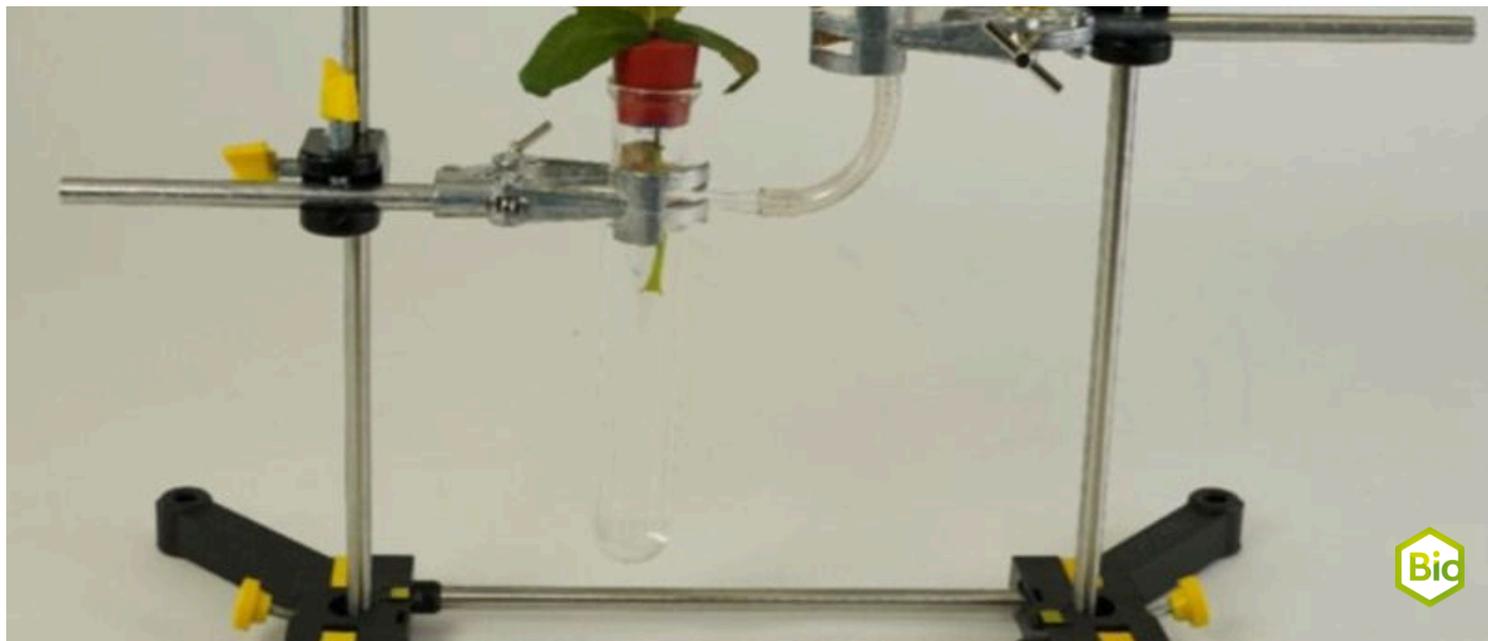


Испарение с листьев с Cobra SMARTsense



Биология

Физиология растений / Ботаника

Баланс воды и минералов



Уровень сложности

средний



Кол-во учеников

-



Время подготовки

20 Минут



Время выполнения

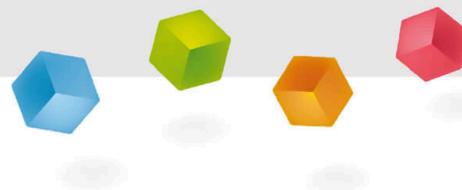
30 Минут

This content can also be found online at:

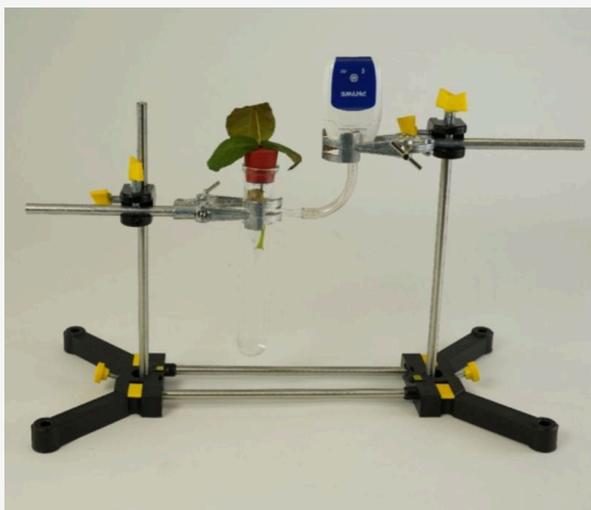
<http://localhost:1337/c/619563a380e1420003f94216>

PHYWE

Общая информация



Описание



Экспериментальная установка

Транспирация (испарение) растений служит для переноса воды и питательных веществ от корней к листьям. В ходе эксперимента измеряется перепад давления, возникающий в результате выброса воды листьями в окружающую среду и обеспечивающий необходимый приток воды из почвы.

Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

Транспирация (испарение) растений служит для переноса воды и питательных веществ от корней к листьям. В ходе эксперимента измеряется перепад давления, возникающий в результате выброса воды листьями в окружающую среду и обеспечивающий необходимый приток воды из почвы.

Дополнительная информация (1/6)

PHYWE

Предварительные

знания



Ученики и студенты должны быть знакомы с основным принципом и функцией транспирации. Они также должны знать, какие морфологические адаптации выработали растения к окружающей среде в отношении транспирации.

Принцип



В результате транспирации вода от корней попадает в листья и снабжает растение водой и питательными веществами

Дополнительная информация (2/6)

PHYWE

Цель



Ученики и студенты должны понимать, что на силу действия транспирации влияют различные факторы.

Задачи



Студенты должны измерить транспирацию при различных условиях окружающей среды и интерпретировать различия в кривых давления.

Дополнительная информация (3/6)

PHYWE

Более подробная информация о результатах

Растения "потеют", как люди, и физиологически и морфологически приспособлены к конкретным условиям окружающей среды. Когда температура слишком высока, они транспирируют и выделяют воду в окружающую среду. Транспирация предназначена для транспортировки воды и питательных веществ. Возникающее в результате отрицательное давление вытягивает воду из корней, а питательные вещества транспортируются по стволу к листьям. В природе ветер играет важную роль в транспирации растений. Например, растения, растущие на ветреных горных склонах, более одревесневают. А растения, произрастающие в пустыне, опускают свои устьица в маленькие полости листьев, которые дополнительно покрываются слоем воска, чтобы транспирация горячим ветром пустыни была минимальной. С другой стороны, при высокой влажности воздуха транспирация сильно ограничена, поскольку окружающий воздух уже сильно насыщен водой. Растения, живущие в таких зонах, выделяют устьицы для увеличения транспирации.

Дополнительная информация (4/6)

PHYWE

Наблюдения и результаты

Эксперимент 1:

Для используемой экспериментальной установки в неподвижном ("спокойном") воздухе давление снизилось примерно на 2,8 кПа за время измерения 1000 с (рис. справа).



Дополнительная информация (5/6)

PHYWE

Наблюдения и результаты

Эксперимент 2: В потоке холодного воздуха давление упало примерно на 3,8 кПа (рис. слева), в потоке теплого воздуха - примерно на 6,3 кПа (рис. справа).



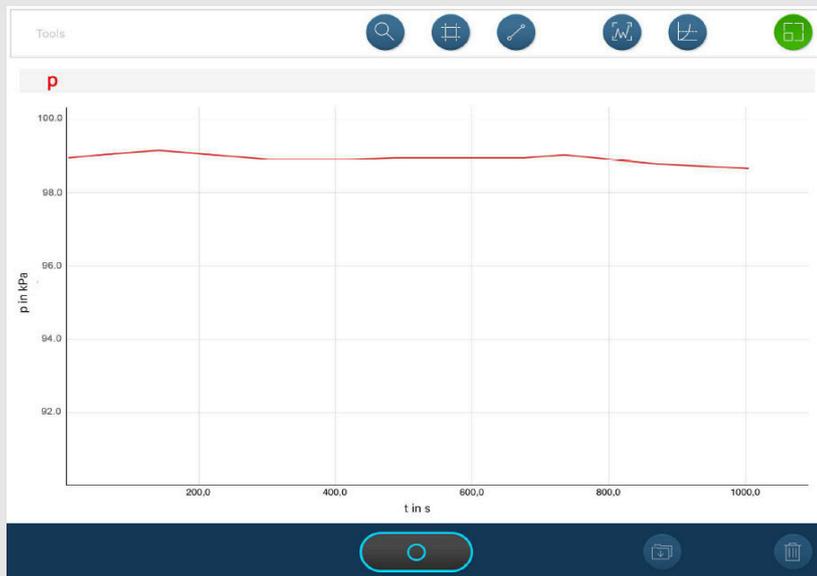
Дополнительная информация (6/6)

PHYWE

Наблюдения и результаты

Эксперимент 3:

В водяном паре почти нет транспирации (рис. справа).



Инструкции по технике безопасности

PHYWE



- Для этого эксперимента применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense Absolute Pressure - Датчик для измерения абсолютного давления 20 ... 400 kPa (Bluetooth + USB)	12905-01	1
2	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
3	Штативный стержень, нерж. ст., l=500 мм	02032-00	3
4	Двойная муфта	02043-00	2
5	Универсальный зажим	37715-01	1
6	Пробирка d=30 мм, l=200 мм, с боковым рукавом, SB29	MAU-17080801	1
7	Резиновые трубки, внутренний d=6 мм	39282-00	1
8	Пластилин, 10 брусков	03935-03	1
9	Резиновая пробка, d=32/26 мм, с 1 отверстием, 1,5 мм	39258-09	1
10	Мензурка, низкая, 1000 мл	46057-00	1
11	Резиновые кольца, 50 шт.	03920-00	1
12	Воздуходувка горячего/холодного воздуха,	04030-93	1
13	USB зарядное устройство	07938-99	1
14	measureAPP - бесплатное программное обеспечение	14581-61	1

Оборудование

PHYWE

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense Absolute Pressure - Датчик для измерения абсолютного давления 20 ... 400 kPa (Bluetooth + USB)	12905-01	1
2	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
3	Штативный стержень, нерж. ст., l=500 мм	02032-00	3
4	Двойная муфта	02043-00	2
5	Универсальный зажим	37715-01	1
6	Пробирка d=30 мм, l=200 мм, с боковым рукавом, SB29	MAU-17080801	1
7	Резиновые трубки, внутренний d=6 мм	39282-00	1
8	Пластин, 10 брусков	03935-03	1
9	Резиновая пробка, d=32/26 мм, с 1 отверстием, 1,5 мм	39258-09	1
10	Мензурка, низкая, 1000 мл	46057-00	1
11	Резиновые кольца. 50 шт.	03920-00	1

Дополнительные материалы

PHYWE

Позиция	Искусство. Нет.	Назначение
1		Мобильное устройство (смартфон / планшет)
2		Растение с мясистыми листьями
3		Нож
4		Пластиковый пакет

PHYWE



Подготовка и выполнение работы

Подготовка (1/3)

PHYWE

Для измерения с помощью **Датчики Cobra SMARTsense** сайт **PHYWE measureAPP** требуется. Приложение можно бесплатно загрузить из соответствующего магазина приложений (QR-коды см. ниже). Перед запуском приложения убедитесь, что на вашем устройстве (смартфон, планшет, настольный ПК) **Bluetooth** активирован .



iOS



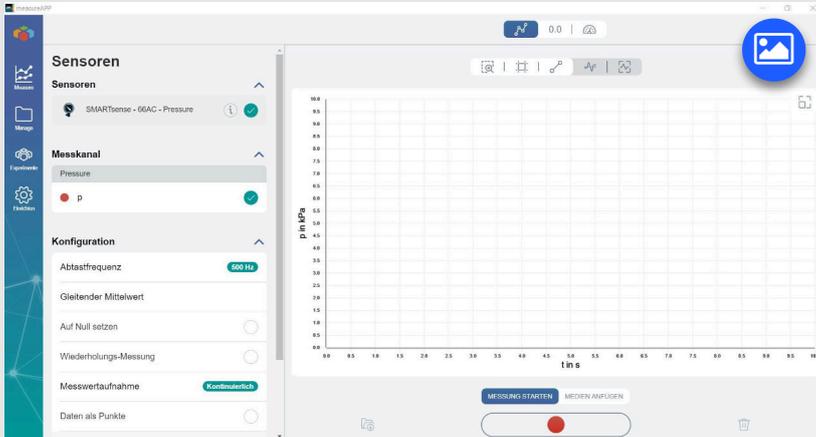
Android



Windows

Подготовка (2/3)

PHYWE



Выберите датчик абсолютного давления Cobra SMARTsense.

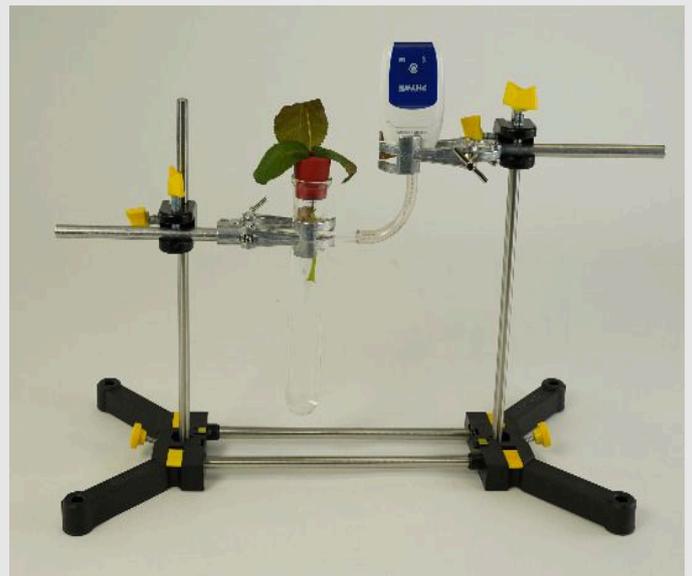
Здесь показана версия measureAPP для Windows 10.

- Включите датчик абсолютного давления SMARTsense, нажав и удерживая кнопку питания.
- Подключите датчик к устройству в приложении measureAPP в пункте "Измерение", как показано на рисунке слева.
- Датчик абсолютного давления SMARTsense теперь отображается в приложении.

Подготовка (3/3)

PHYWE

- Соберите экспериментальную установку, как показано на рисунке справа.
- Важно, чтобы пробирка была закреплена на одном стержне штатива, а датчик абсолютного давления SMARTsense - на другом. Впускная (всасывающая насадка) трубка модуля давления должна быть примерно на 2 см выше, чем всасывающая насадка пробирки.
- Соедините обе впускных насадки с помощью куска резиновой трубки.
- Наполните пробирку водой и наденьте резиновую пробку. Убедитесь, что в пробирке не образуются пузырьки воздуха.



Выполнение работы (1/2)

PHYWE

Эксперимент 1

- Срежьте небольшую ветку (или наземное растение прямо над землей), очистите нижнюю часть ветки ножом и срежьте ее под углом (45°).
- Быстро протолкните веточку через пробку и хорошо запечатайте пробку пластилином.
- Не откладывая, отсоедините трубку от всасывающего патрубка датчика абсолютного давления SMARTsense, наденьте пробку с растением на пробирку (избегайте пузырьков воздуха в пробирке) и снова наденьте трубку на датчик абсолютного давления SMARTsense (этот процесс так же необходим из-за выравнивания давления).
- Начните измерение и рассчитайте разность между начальным и конечным значениями.
- Запишите эти значения и значения следующих вариантов эксперимента в протокол. Возможны и другие варианты эксперимента.

Выполнение работы (2/2)

PHYWE

Эксперимент 2a

- Во время измерения подвергайте растение воздействию потока холодного воздуха из фена.

Эксперимент 2b

- Установите фен на горячий воздух и во время измерения подвергайте растение воздействию потока теплого воздуха из фена.

Эксперимент 3

- Доведите до кипения $\frac{1}{2}$ литра воды в стакане и соберите образовавшийся водяной пар в течение нескольких секунд с помощью пластикового пакета (Внимание! Не допускайте контакта пакета с горячим стаканом!).
- Наденьте пакет на растение и закройте его резиновым кольцом; начните измерение.

Протокол

Задание 1

Заполните пробелы в тексте

Растения "потеют", как люди, и физиологически и морфологически приспособлены (адаптированы) к своей специфической []. При [] температурах они больше транспирируют (испаряют) и выделяют воду в окружающую среду.

Транспирация служит для переноса воды и питательных веществ. Возникающее отрицательное давление вытягивает воду из [] и переносит питательные вещества через стебель к листьям.

корней

высоких

среде

✓ Проверьте

Задание 2

PHYWE

Какую роль играет ветер в транспирации растений?

- Ветер полностью предотвращает транспирацию.
- Ветер способствует транспирации. Растения противодействуют этому с помощью различных морфологических адаптаций.
- Ветер не влияет на транспирацию.
- Ветер уменьшает транспирацию. Поэтому растение всегда "старается получить" как можно больше ветра.

✓ Проверьте

Задание 3

PHYWE

Выберите правильные утверждения о растениях в условиях повышенной влажности.

- Растения, живущие в таких зонах, выделяют устьицы для увеличения транспирации.
- При высокой влажности воздуха транспирация сильно ограничена, так как окружающий воздух уже сильно насыщен водой.
- При высокой влажности воздуха транспирация значительно увеличивается, поскольку окружающий воздух уже сильно насыщен водой.

✓ Проверьте