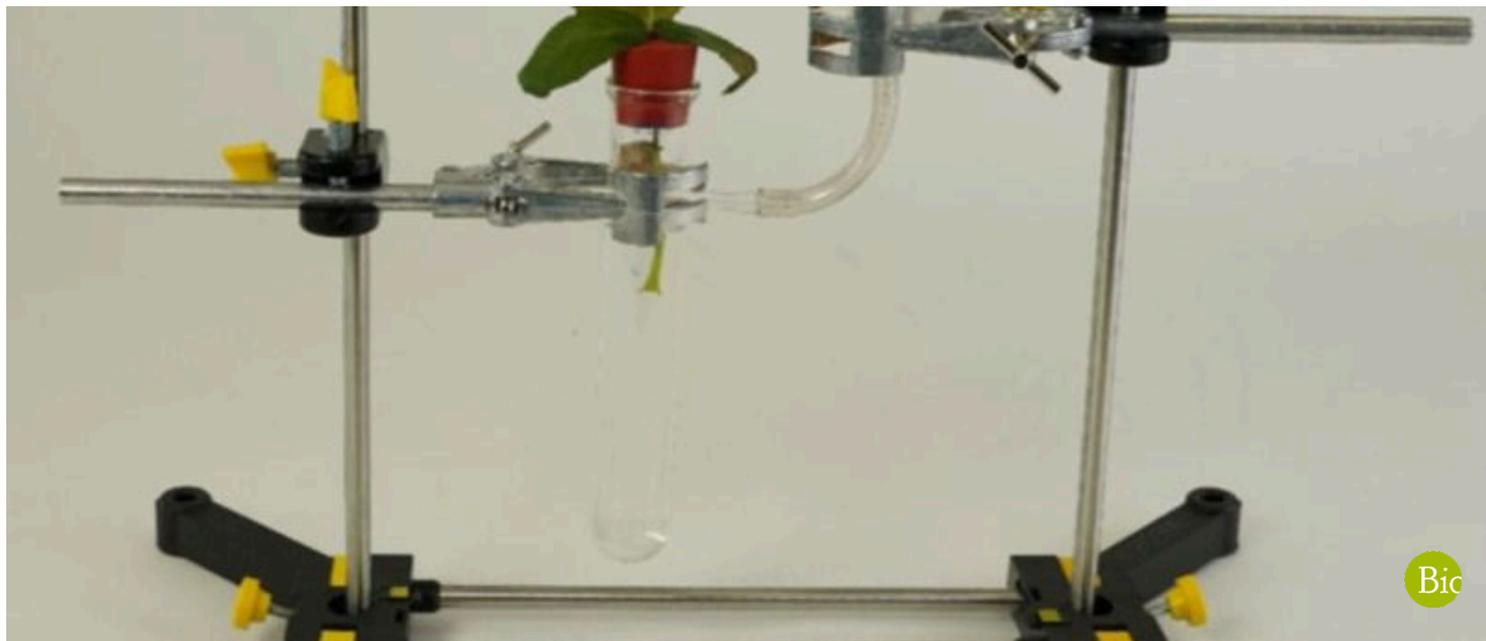


Испарение с листьев с Cobra SMARTsense



Биология

Физиология растений / Ботаника

Баланс воды и минералов



Уровень сложности

средний



Размер группы

2



Время подготовки

20 Минут



Время выполнения

30 Минут

PHYWE
excellence in science

Общая информация

Описание

PHYWE
excellence in science

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
excellence in science

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
excellence in science

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
excellence in science

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.

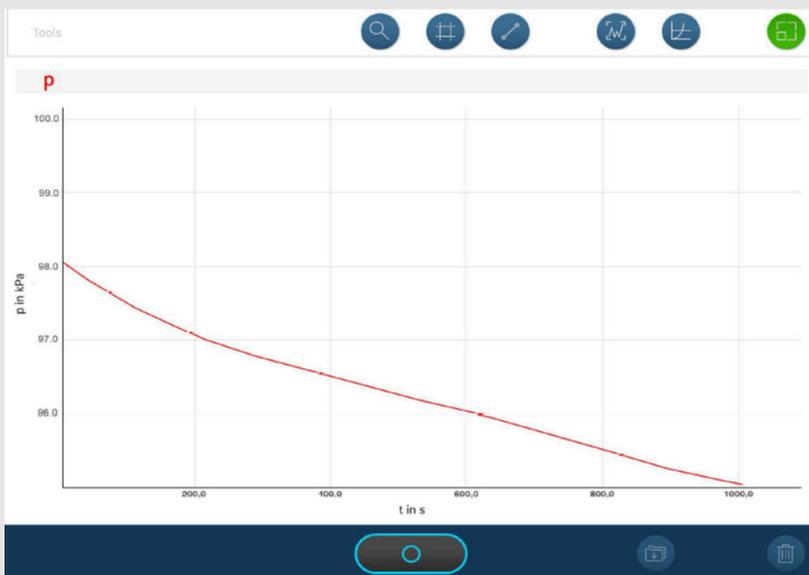
Дополнительная информация (4/6)

PHYWE
excellence in science

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).

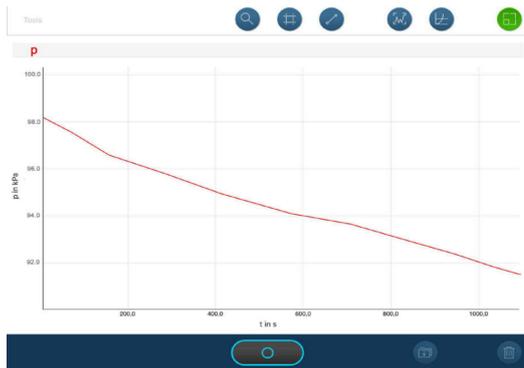


Дополнительная информация (5/6)

PHYWE
excellence in science

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
excellence in science

Наблюдения и результаты

Эксперимент 3:

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



Инструкции по технике безопасности

PHYWE
excellence in science

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

Теория

PHYWE
excellence in science

Особенно хорошо подходят листья розы.

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.

Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense - Давление, 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	36331-00	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	Магнитная мешалка	FHO-RSM10HS	1
12	Резиновые кольца, 50 шт.	03920-00	1
13	Воздуходувка горячего/холодного воздуха,	04030-93	1
14	USB зарядное устройство	07938-99	1
15	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение	14581-61	1

Дополнительные материалы

PHYWE
excellence in science

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

PHYWE
excellence in science

Подготовка и выполнение работы

Подготовка (1/3)

PHYWE
excellence in science

Для измерения значения pH необходимы Cobra SMARTsense и measureAPP. Проверьте, активировано ли приложение "Bluetooth" на Вашем устройстве (планшет, смартфон) (приложение можно бесплатно загрузить из App Store - QR-коды ниже). Теперь откройте measureAPP на Вашем устройстве.



measureAPP для

операционных систем Android



measureAPP для

операционных систем iOS

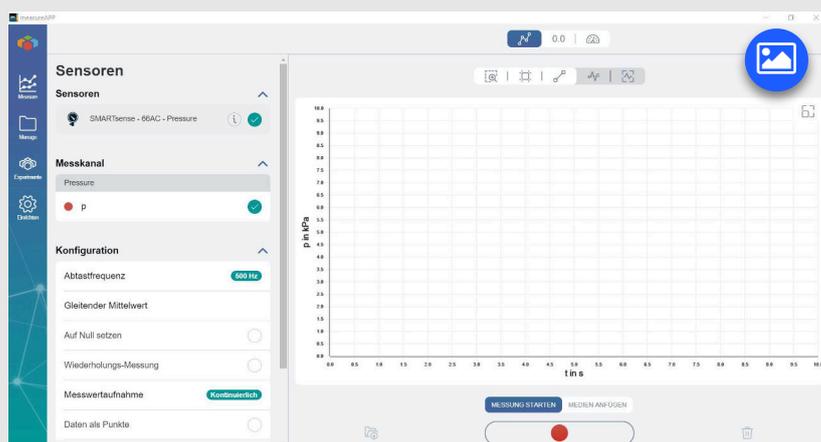


measureAPP для

планшетов и ПК с Windows 10

Подготовка (2/3)

PHYWE
excellence in science



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
excellence in science

- 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
excellence in science

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
excellence in science

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 ½ 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.

PHYWE
excellence in science

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.

✓ Проверьте

Задание 2

Какую роль играет ветер в транспирации растений?

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

✓ Проверьте

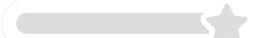
Задание 3

Выберите правильные утверждения о растениях в условиях повышенной влажности.

- При высокой влажности воздуха транспирация значительно увеличивается, поскольку окружающий воздух уже сильно насыщен водой.
- 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.

✔ Проверьте

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 20: Растения потеют	0/3
Слайд 21: Ветер во время транспирации	0/1
Слайд 22: Растения в условиях повышенной влажности	0/2

Всего  0/6

 Решения

 Повторите