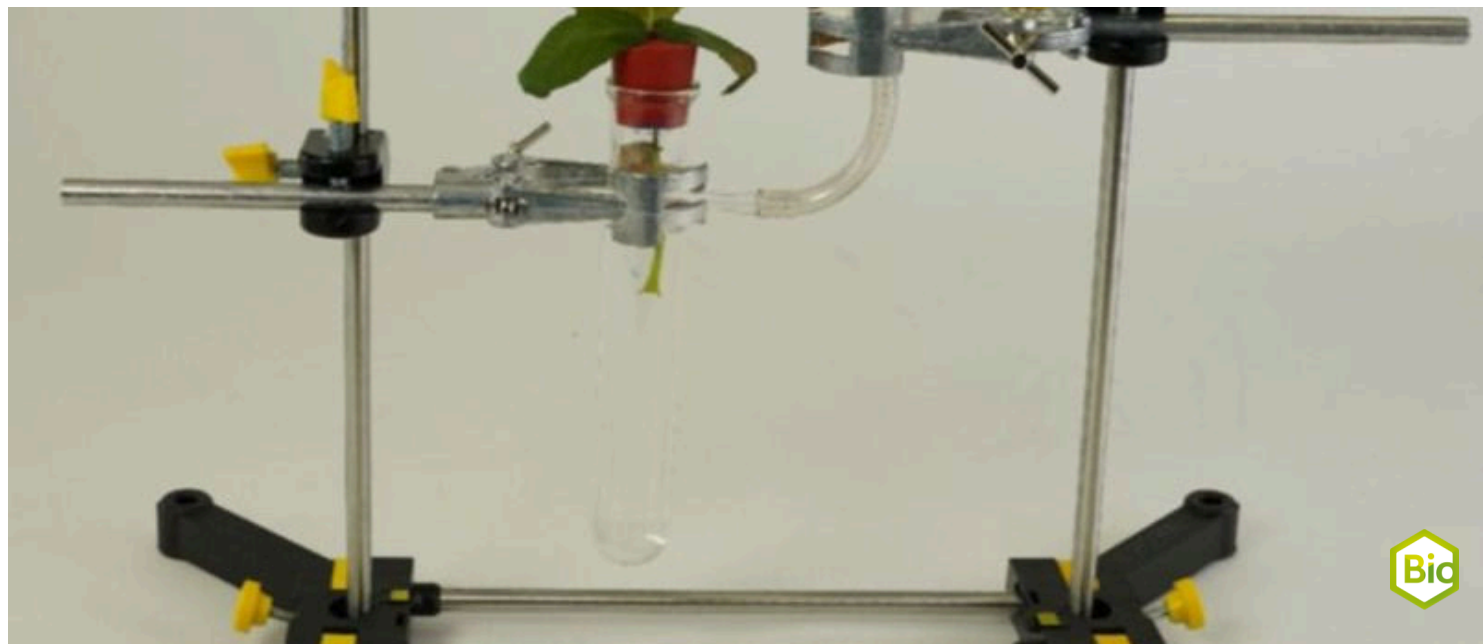


Випаровування з листя з Cobra SMARTsense



Biology

Plant Physiology / Botany

Water & Mineral Balance



Рівень складності

середній



Розмір групи

-



Час підготовки

20 хвилини



Час виконання

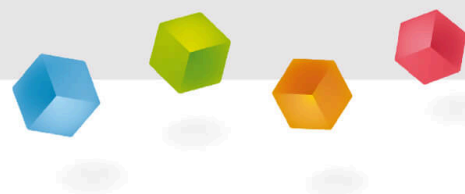
30 хвилини

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/64e3af51e5e9d40002bc511b>

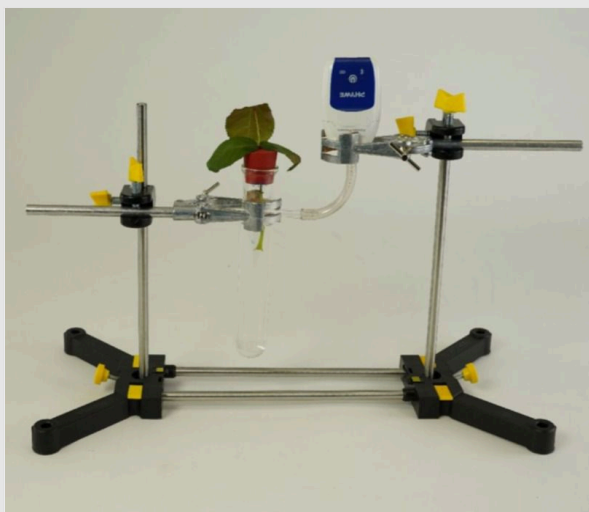
PHYWE

Загальна інформація



Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Транспірація (випаровування) рослин служить для перенесення води і поживних речовин від коренів до листя. Під час експерименту вимірюється перепад тиску, що виникає внаслідок викиду води листям у навколишнє середовище і забезпечує необхідний приплив води з ґрунту.

Додаткова інформація (1/6)

PHYWE

Попередні знання



Учні та студенти мають бути знайомі з основним принципом і функцією транспірації. Вони також повинні знати, які морфологічні пристосування до транспірації розвинулися у рослин у зв'язку з навколишнім середовищем.

Принцип



Унаслідок транспірації вода від коренів потрапляє в листя і постачає рослину водою та поживними речовинами

Додаткова інформація (2/6)

PHYWE

Мета



Учні та студенти мають розуміти, що на силу дії транспірації впливають різні чинники.

Завдання



Студенти мають виміряти транспірацію за різних умов довкілля та інтерпретувати відмінності в кривих тиску.

Додаткова інформація (3/6)

PHYWE

Більш детальна інформація про результати

Рослини "потіють", як люди, і фізіологічно та морфологічно пристосовані до конкретних умов навколишнього середовища. Коли температура занадто висока, вони транспірують і виділяють воду в навколишнє середовище. Транспірація призначена для транспортування води і поживних речовин. Від'ємний тиск, що виникає в результаті, витягує воду з коренів, а поживні речовини транспортуються по стовбуру до листя. У природі вітер відіграє важливу роль у транспірації рослин. Наприклад, рослини, що ростуть на вітряних гірських схилах, більш дерев'яністі. А рослини, що ростуть у пустелі, опускають свої продихи в маленькі порожнини листя, які додатково вкриваються шаром воску, щоб транспірація гарячим вітром пустелі була мінімальною. З іншого боку, за високої вологості повітря транспірація сильно обмежена, оскільки навколишнє повітря вже сильно насичене водою. Рослини, що живуть у таких зонах, виділяють продихи для збільшення транспірації.

Додаткова інформація (4/6)

PHYWE

Спостереження та результати

Експеримент 1:

У цій експериментальній установці у нерухомому ("спокійному") повітрі тиск у зменшився приблизно на 2,8 кПа протягом часу вимірювання - 1000 с (рис. праворуч).



Додаткова інформація (5/6)

PHYWE

Спостереження та результати

Експеримент 2: У потоці холодного повітря тиск знижується приблизно на 3,8 кПа (рис. ліворуч), у потоці теплого повітря - приблизно на 6,3 кПа (рис. праворуч).

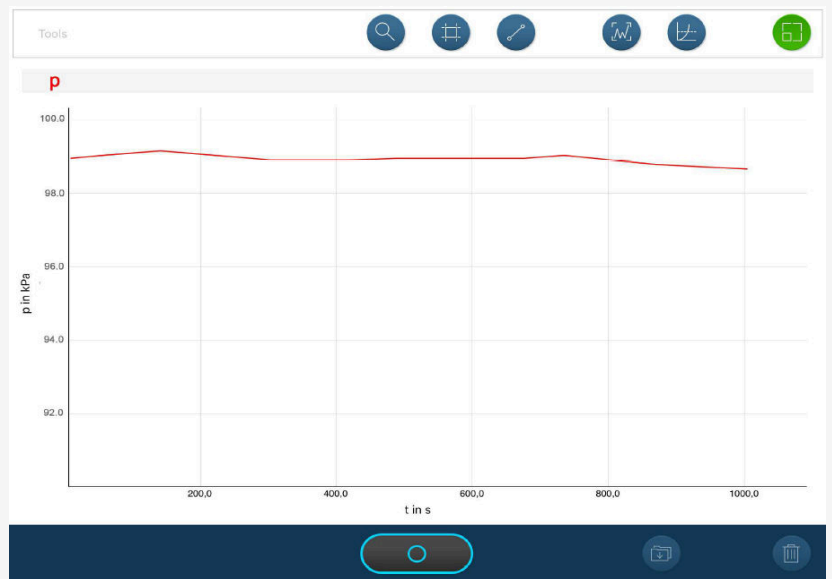


Додаткова інформація (6/6)

Спостереження та результати

Експеримент 3:

У водяній парі майже немає транспірації (рис. праворуч).



Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



- Для цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів під час викладання природничих наук.

Теорія

PHYWE



Особливо добре підходить листя троянди.

Транспірація (випаровування) рослин служить для перенесення води і поживних речовин від коренів до листя. Під час експерименту вимірюється перепад тиску, що виникає внаслідок викиду води листям у навколишнє середовище і забезпечує необхідний приплив води з ґрунту.

Обладнання

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Cobra SMARTsense Absolute Pressure - Датчик для вимірювання абсолютного тиску 20 ... 400 кПа (Bluetooth + USB)	12905-01	1
2	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
3	Штативний стрижень, нерж. ст., з різьбою, l = 600 мм, d = 10 мм	02035-00	3
4	Подвійна муфта	02043-00	2
5	Універсальний затискач	37715-00	1
6	Пробірка d=30 мм, l=200 мм, з боковим рукавом, SB29	MAU-17080801	1
7	Полівінілхлоридний шланг, внутр. d=7 мм, l=1 м	03985-00	1
8	Пластин, 10 брусків	03935-03	1
9	Гумова пробка, d=32/26 мм, з 1 отвором, 1,5 мм	39258-09	1
10	Мензурка, низька, 1000 мл	46057-00	1
11	Гумові кільця, 50 шт.	03920-00	1

Додаткові матеріали

PHYWE

Позиція	Матеріал
1	Мобільний пристрій (смартфон / планшет)
2	Рослина з м'ясистим листям
3	Ніж
4	Пластиковий пакет

PHYWE



Підготовка та виконання роботи

Підготовка (1/3)

PHYWE

Для вимірювання за допомогою **датчиків Cobra SMARTsense** необхідне додаток **PHYWE measureAPP**. Цей застосунок можна безкоштовно завантажити з відповідного магазину додатків (QR-коди дивіться нижче). Перед запуском додатка, будь ласка переконайтеся, що на Вашому пристрої (смартфоні, планшеті, персональному комп'ютері) **активовано Bluetooth**.



iOS



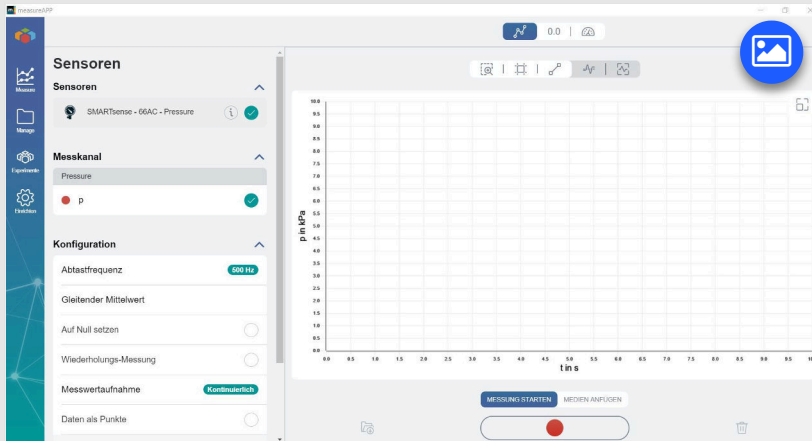
Android



Windows

Підготовка (2/3)

PHYWE



Виберіть датчик абсолютного тиску Cobra SMARTsense.

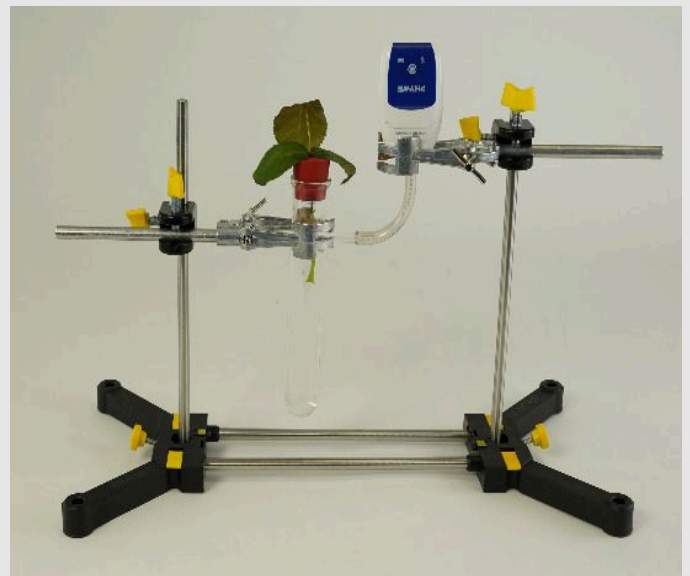
Тут показано версію measureAPP для Windows 10.

- Увімкніть датчик абсолютного тиску SMARTsense, натиснувши й утримуючи кнопку живлення.
- Підключіть датчик до пристрою в measureAPP у пункті "Вимірювання", як показано на рисунку зліва.
- Датчик абсолютного тиску SMARTSense тепер відображається в застосунку.

Підготовка (3/3)

PHYWE

- Зберіть експериментальну установку, як показано на рисунку праворуч.
- Важливо, щоб пробірка була закріплена на одному стрижні штатива, а датчик тиску Cobra SMARTsense-Абсолютний тиск (Cobra SMARTsense Absolute Pressure) - на іншому. Впускний всмоктувальний патрубок датчика тиску має бути приблизно на 2 см вищою, ніж впускний отвір пробірки.
- З'єднайте обидва впускних отвори за допомогою шматка гумової трубки.
- Наповніть пробірку водою та надіньте гумовий корок. Переконайтеся, що в пробірці не утворюються бульбашки повітря.



Виконання роботи (1/2)

PHYWE

Експеримент 1

- Зріжте невелику гілочку або наземну рослину трохи вище землі, очистіть нижню частину гілочки ножом і відріжте її під кутом (45°).
- Швидко просуньте гілочку в пробку і добре запечатайте пробку пластиліном.
- Не відкладаючи, від'єднайте трубку від всмоктувального патрубка датчика тиску Cobra SMARTsense-Абсолютний тиск (Cobra SMARTsense Absolute Pressure), надягніть пробку з рослиною на пробірку (уникайте пухирців повітря в пробірці) і знову надягніть трубку на датчик абсолютного тиску SMARTsense (цей процес так само необхідний через вирівнювання тиску).
- Почніть вимірювання і розрахуйте різницю між початковим і кінцевим значеннями.
- Запишіть ці значення та значення наступних варіантів експерименту в протокол. Можливі й інші варіанти експерименту.

Виконання роботи (2/2)

PHYWE

Експеримент 2а

- Під час вимірювання піддавайте рослину впливу потоку холодного повітря з фена.

Експеримент 2b

- Встановіть фен на гаряче повітря і під час вимірювання піддавайте рослину впливу потоку теплого повітря з фена.

Експеримент 3

- Доведіть до кипіння ½ літра води в мензурці та зберіть утворену водяну пару впродовж кількох секунд за допомогою пластикового пакета (Увага! Не допускайте контакту пакета з гарячою мензуркою!).
- Одягніть пакет на рослину і закрийте його гумовим кільцем; почніть вимірювання.

Протокол

Завдання 1

Вставте слова в тексті в потрібне місце

Рослини "потіють", як люди, і фізіологічно та морфологічно пристосовані (адаптовані) до свого специфічного []. За [] температур вони більше [] (випаровують) і виділяють воду в навколишнє середовище. Транспірація служить для перенесення води і поживних речовин. [], що виникає, витягує воду з [] і переносить поживні речовини через стебло до листя.

Негативний тиск

коріння

високих

середовища

транспірують

✓ Перевірте

Завдання 2

PHYWE

Яку роль відіграє вітер у транспірації рослин?

- ☐ Вітер не впливає на транспірацію.
- ☐ Вітер сприяє транспірації. Рослини протидіють цьому за допомогою різних морфологічних адаптацій.
- ☐ Вітер зменшує транспірацію. Тому рослина завжди "намагається отримати" якомога більше вітру.
- ☐ Вітер повністю запобігає транспірації.

✓ Перевірте

Завдання 3

PHYWE

Виберіть правильні твердження про рослини в умовах підвищеної вологості.

- ☐ За високої вологості повітря транспірація сильно обмежена, оскільки навколишнє повітря вже сильно насичене водою.
- ☐ За високої вологості повітря транспірація значно збільшується, оскільки навколишнє повітря вже сильно насичене водою.
- ☐ Рослини, що живуть у таких зонах, виділяють продиhi для збільшення транспірації.

✓ Перевірте

Слайд	Оцінка / Усього
Слайд 20: Рослини потіють	0/5
Слайд 21: Вітер під час транспірації	0/1
Слайд 22: Рослини в умовах підвищеної вологості	0/2

Усього  0/8

 Рішення

 Повторіть